جمهورية مصر العربية
المركز القومى للبحوث التربوية

دليل المعامل

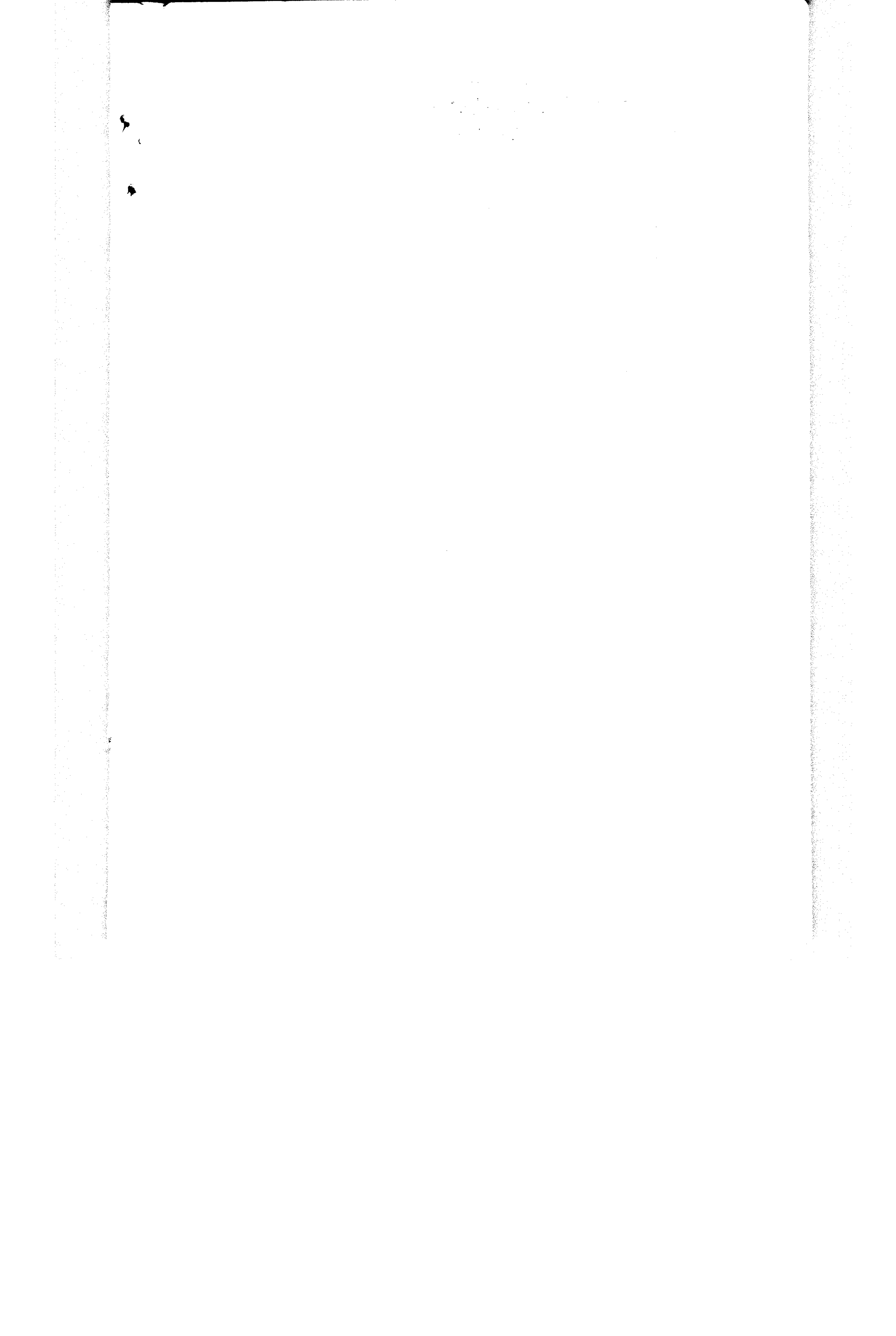
إعـــداد

الدكتور / فيليب اسكاروس
أدهم أحمـــد الصراف
ابتســـام عثمان محمـــد

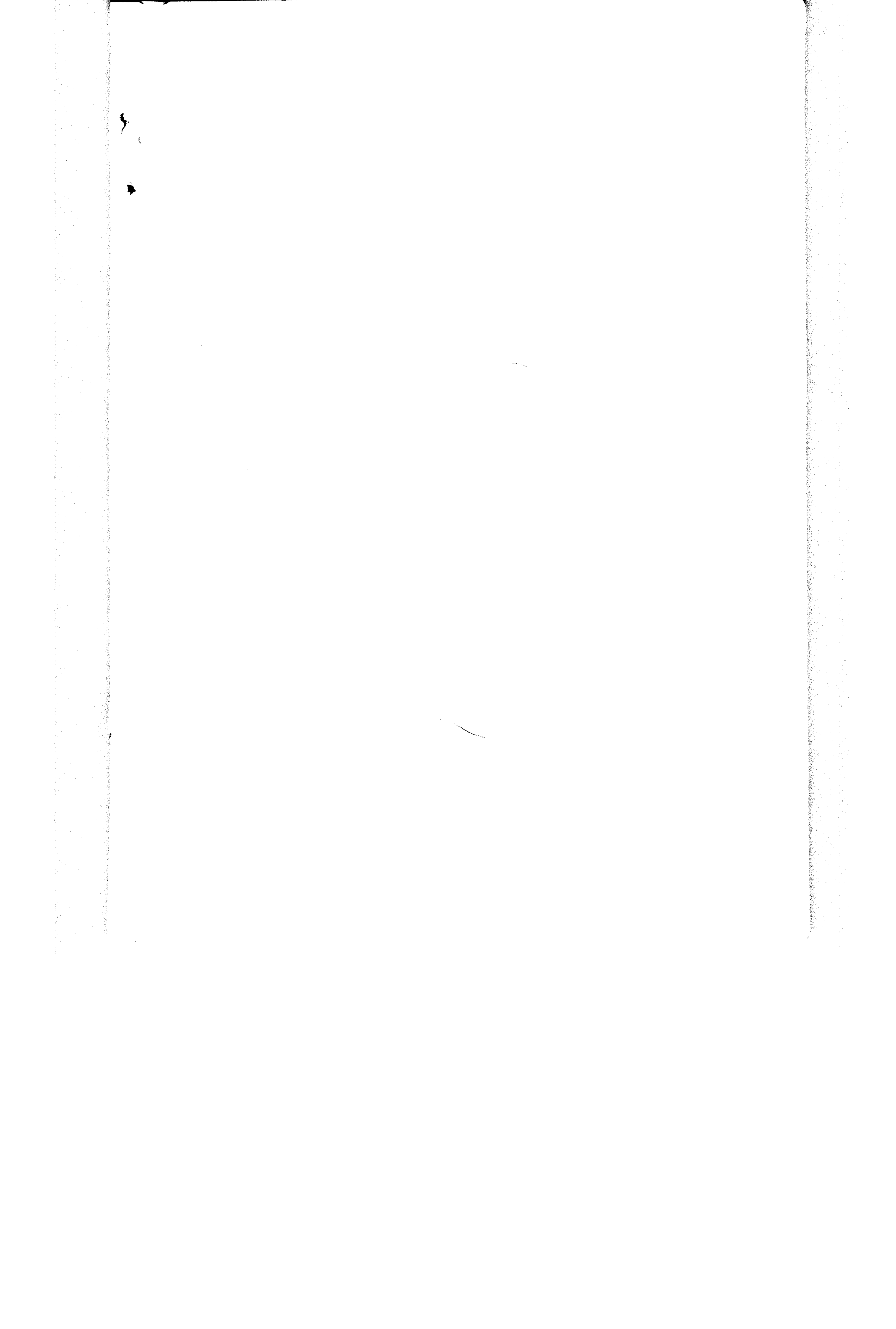
مراجعة
سعـاد كامل واصف

تقديم
الدكتور / يوسف خليل يوسف

١٩٨١



المحتويات



تقديــــم

الاستاذ الدكتور يوسف خليـل يوسـف
مستشار المركـز

يعتبر هذا الدليل الخطوة المنطقيه التالية لبحوث كليات التربية فى مصر عــن احتياجات أسرة العلوم من مدرسين وأمناء معامل وعمال معامل وطلاب ، اذ يترجـم غالبية التوصيات فى تلك الرسائل الجامعيه الى عمليات اجرائيه تفى بهذه الاحتياجات فى مجالات أربعه هى :

(١) المجال الادارى : حيث تم تحديد واجبات المدرس الاول والمدرس وأمين المعمل وعامل المعمل والطالب ، بجانب تحديد جميع الاجراءات الادارية الخاصــة بالعهدة المؤقته والمستديمة .

(٢) المجال المالى : حيث قدم الدليل الخطوات التنفيذية لجميع النواحى المالية فى العهــدة .

(٣) المجال الامــنى : حيث عرضت الاحتياطات الامنية الواجب توافرها بجانـب كيفيه اجراء الاسعافات الاولية لحوادث المعمل الشائعة .

(٤) المجال العلمى : حيث شرحت بتفصيل جميع النواحى الاجرائية لتحضير المواد والادوات اللازمة لتدريس العلوم فى مناهجنا الحاليــة .

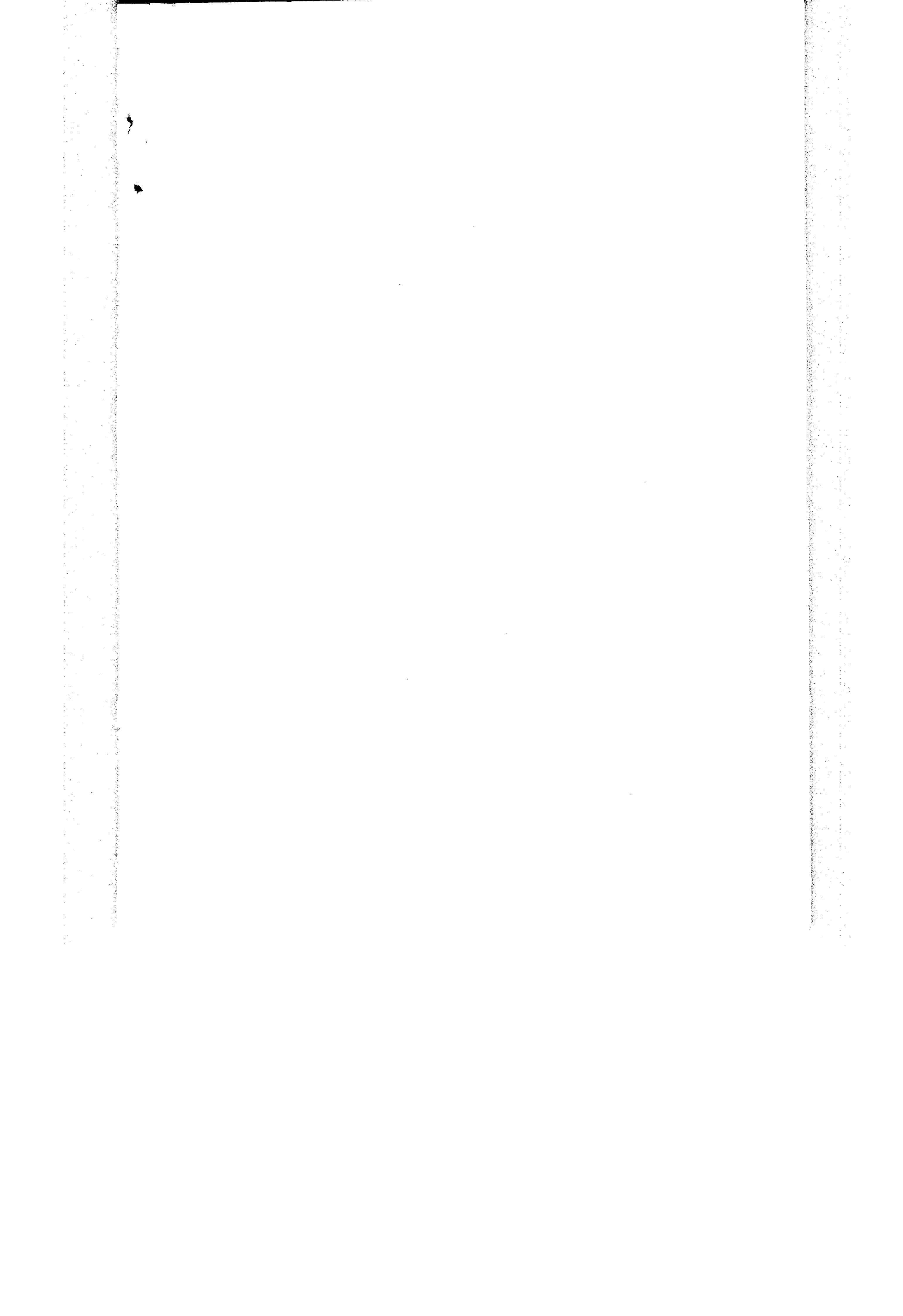
ويرجو المركز القومى للبحوث التربوية أن يفى هذا الدليل بالمطالب الملحــة لاسرة العلــوم .

والله الموفــق

مستشار المركـز

١٩٨١/٢/٩

الدكتور يوسف خليـل يوسـف



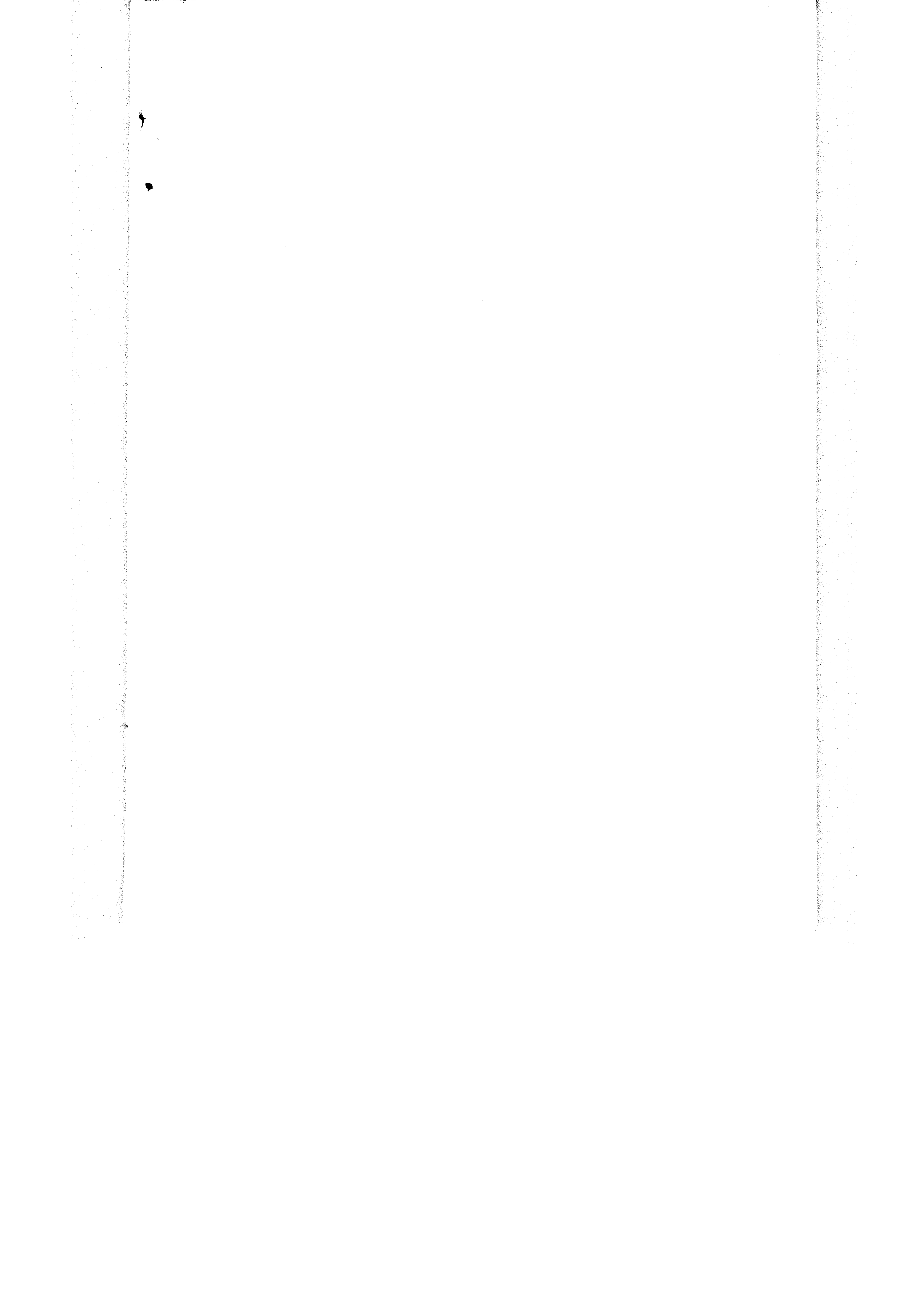


الفصل الاول

واجبات المتصلين بالمعامل

مخطط الفصل :

* واجبات المدرس الاول المشرف
* واجبات مدرس العلوم
* واجبات أمين المعمل
* واجبات عامل المعمل
* واجبات الطالب



الفصـــل الاول

واجبـات المتصلين بالمعامـل

واجبات المدرس الاول المشـرف

(١) الاشراف التام على المعامل الدراسية بملحقاتها من حجرات التحضير والمخازن والموازين والعناية التامة بسلامة الاجهزة وترتيبها وتدبير اصلاح ما يفسد منها أولا بأول وتوزيع هذا الاشراف على السادة المدرسين من حيث تنسيق الاجهزة ونظافة الامكنة ٠

(٢) العمل على انشاء ورشة صغيرة لاصلاح الاجهزة أو اعداد نماذج توضيحية على أن يستعان في العمل فيها بعدد من الطلبة النابهين وان تكون من نواحي النشاط المدرسي ٠ ويستحسن أن تكون الورشة مكانا لاجتماعات نادى العلوم ٠

(٣) الاشراف التام على السادة المدرسين وامناء المعامل ومتابعة تنفيذ كل منهم لواجباته وخلق جو علمي تعاوني بين الجميع لفائدة التلميذ والعملية التعليمية ٠

(٤) مراعاة الدقة التامة فيما يختص بالمواد الاستهلاكية ومراجعة استمارات الصرف بدقة مع مطابقتها على الخصم المدون في الدروس المحضرة في كراسة امين المعمل التي وقع عليها المدرسون ٠

(٥) الاشتراك في الجدول المدرسي العام لتوزيع حصص العلوم على المعامل والمدرجات الموجودة بالمدرسة منعا لارتباك العمل واذا كانت المعامل غير كافية للدروس العملية لجميع الفصول فلا يترك أمرها للصدفة بل يوضع نظام ثابت لهذه الدروس يضمن توزيع فرص استخدام المعامل والمدرجات بين الفصول بالعدل ٠

(٦) تحديد واجبات الطالب وطبعها من عدة صور تعلق فى أمكنة ظاهرة فى المعامل والمدرجات وما يختص منها بالموازيين يعلق بجانبها •

(٧) عمل نظام لصيانة الموازين بوضعها فى صناديقها فى أمكنة ثابتـــــة على ارفف من الرخام ويحسن اذا أمكن أن تكون الرفوف فى حجـــــرة مستقلة من المعمل وذلك لان كثرة نقل الموازين تتلف حساسية الميزان بما يحدث من احتكاك الاجزاء المختلفة للميزان •

واجبات مدرس العلوم

(١) تحضير الدرس كتابة وبالتفصيل فى الكراسة التى عند أمين المعمل قبل الدرس بنحو ٢٤ ساعة على الاقل بحيث يشمل عنوان الدرس والادوات — المطلوبة بصرف النظر عن وجودها بالمدرسة أو عدم وجودها مع رسم مبسط للاجهزة مبينا عليه وصل الاجزاء مع مراعاة كتابة المقادير اللازمة للدرس فى الفصل الواحد على أساس علمى • وفى حالة الدروس العملية تكتب الادوات والمواد للمجموعة الواحدة وعدد المجاميع المطلوبة ويحسن أن يعمل نظام بحيث يقوم بالتحضير للدرس الواحد فى المادة الواحدة فى الفرقة الواحدة مدرس واحد يكون مسئولا عن استيفاء الآجهزة والادوات واما باقى الزملاء فيراجعون عليها ويختبرونها بأنفسهم ويضيفوا ما يرون اضافته ففى هذا نوع من التعاون واستفادة المدرسين من خبرات بعضهم وعلى السيد امين المعمل وضع خط بالاحمر تحت المواد والاجهزة الناقصة ليكون ذلك اساسا للطلبيات مع بيان الاجراء الذى اتبع من استعارته من مدرسة أخرى او استبداله بجهاز آخر يؤدى الغرض ••• الخ • ويحسن أن ينقل أمين المعمل النقص فى جميع الفرق فى كراسة خاصة ليكون أساسا للطلبيات المقبلة •

(٢) تحضر الاجهزة والادوات قبل الدرس بوقت كاف والقيام باجراء التجارب المطلوبة للتأكد من نجاحها •

(٣) احضار الطلبة من الفصل الى المدرج أو المعمل بنظام مع عدم مبارحة المدرج او المعمل الا بعد خروج جميع التلاميذ وأن يكون ذلك مباشرة بعد انتهاء الدرس محافظة على نظام المدرسة وعلى اساسات المعمل ويحسن دائما تجنب مناقشة التلاميذ بعد انتهاء الدرس فهى فترة يتراخى فيها النظام نوعا وقد تمتد أيدى الطلبة الى العبث بالاجهزة التى

بمنضدة المدرس ٠

(٤) العمل على اكساب الطلبة المهارة فى استخدام الادوات والاجهزة مع المحافظة على سلامتها ثم اجراء التجارب بطريقة صحيحة بحيث يصبح فى مقدور الطالب ضبط الميكروسكوب والميزان واستخدامها واجراء العمليات الاولية الكيميائية كالترشيح والتسخين والتبخير واستخدام دورق الغسيل ومصباح بنزين وتناول المحاليل والاملاح المطلوبة من زجاجاتها وتجفيف أنبوبة الاختبار ٠٠٠ الخ ٠

(٥) تعود الطلبة الدقة فى القياسات العملية :

أ - يجب الا يكتفى بقراءة واحدة بل تؤخذ عدة قراءات بقدر الامكان وبخاصة فى التجارب الدقيقة ثم أخذ المتوسط واذا كان الوقت لا يتسع لاعادة التجربة مرة أخرى أو عدة مرات لاستنباط قاعدة أو قانون يستعان بنتائج جميع تلاميذ الفصل لاستنباط القاعدة مثل ايجاد العلاقة بين زاوية السقوط وزاوية الخروج فى المنشور الزجاجى ٠

ب - يجب عدم اهمال اجزاء الوحدات التى يمكن تقديرها بالنظر فمثلا فى قراءة الترمومترات والاطوال وفى تقدير الحجوم بالاوانى المدرجة يجب تقدير كسور التدريج الى الخمس وأحيانا الى العشر بقدر الامكان فهذا يمكن تحقيقه بسهولة ٠

(٦) الاقتصاد فى استعمال الادوات والمواد الكيميائية :

أ - يجب عدم استخدام مقادير كبيرة من المواد فى التجارب العملية بينما يكفى لنجاحها مقادير قليلة منها ولضمان ذلك فى الدروس - العملية يوزع السيد أمين المعمل بنفسه أو تحت اشرافه مقادير صغيرة من الاملاح الصلبة فى زجاجات ساعة أو اكياس صغيرة من

الورق ... الخ مع ضرورة اجراء المدرس مسبقا للتجارب المطلوبة بهذه المقادير للتأكد من كفايتها ونجاحها .

ب – فى التجارب التى يضاف فيها سائل الى سائل آخر فى انبوبة اختبار يحسن الا يزيد ارتفاع السائلين فى الانبوبة عن ٢ سم طولى ويمكن بالمران ادراك ذلك الطول بمجرد النظر .

جـ – عند تسخين المواد الصلبة التى تؤدى الى كسر الانابيب أو اتلافها مثل الكبريت والسكر أو مركبات الرصاص يجب استخدام أنابيب صغيرة اذا كانت متوفرة فى المدرسة أو تجرى بواسطة المدرس – بالاشتراك مع بعض الطلبة ويطلب من التلاميذ كتابة المشاهدات بانفسهم .

د – يجب عدم ترك المواقد مشتعلة دون الحاجة اليها بل يحسن تخفيض اللهب الى أقل حد ممكن أو اطفائه .

هـ – يجب استخدام الاملاح الرخيصة الثمن فى التجارب العملية اذا كانت تؤدى الى نفس النتائج التى تؤديها المواد الغالية الثمن فمثلا عند الكشف عن الكلوريدات يستخدم كلوريد الصوديوم بدلا من كلوريد الكلسيوم .

و – يجب على السادة المدرسين التأكد من نجاح تجاربهم من أول مرة منعا لتكرارها .

(٧) اجراء التجارب فى الدروس النظرية :

أ – يجب على المدرس القيام باجراء التجارب بنفسه وله أن يستعين ببعض الطلبة ويجب أن يراعى جميع الاحتياطات حتى تنجح التجارب واذا فشلت تجربة ما ، فانه يناقش مع الطلبة اسباب فشلها لتكون درسا تربويا مفيدا .

ب – يجب ان يكون لكل تجربة هدف واضح فى اذهان الطلبة حتى

يمكنهم تتبع خطواتها ويجب دائما توضيح الارتباط بين التجربة وموضوع الدرس توضيحا كافيا ٠

جـ ــ يجب عليه الابتكار والتنويع فى التجارب التوضيحية كلما امكن ذلك كما يجب عليه معرفة درجة الدقة فى كل عملية ٠

د ــ يجب العناية بطريقة اجراء التجارب أمام التلاميذ من حيث توزيع الاجهزة والادوات على المنضدة وتنسيقها تنسيقا يجعلها سهلة التداول ومن حيث الدقة فى الوزن والقياس والحرص عند استخدام المواد الكيماوية ٠٠٠ الخ لان ذلك يعطى قدوة طيبة للطلبة ٠

هـ ــ يجب ان تؤدى التجربة بطريقة تسمح لجميع الطلبة بمشاهدة خطواتها بسهولة ٠

و ــ يحسن استخدام السبورة فى تلخيص الخطوات الهامة للتجارب الطويلة ٠

م ــ يجب ان يلم كل مدرس بمحتويات المعمل من أجهزة وأدوات وأن ينتفع بالموجود منها بأقصى ما يمكن فى دروسه ٠

ع ــ يجب استخدام خزانة الغازات فى اجراء التجارب الخاصة بتحضير الغازات السامة أو الخانقة وخواصها ٠ ويحسن تحضير الغاز فى أنابيب اختبار عادية وجمع مخابير من الغاز من الجهاز فى الخزانة لدراسة خواصه ٠

(٨) فى التجارب العملية التى لا يتوفر من اجهزتها العدد الكافى للطلبة فى الفصل الواحد يجريها المدرس بمساعدة الطلبة ويشار الى ذلك فى الكراسة العملية ٠ ويمكن اعداد الاجهزة الخاصة لعدة تجارب من هذا النوع بحيث يتبادلها الطلبة تباعا حتى ينتهى كل تلميذ منها جميعا ٠

(٩) ارشادات تكفل الفائدة المرجوة من الدروس العملية :

أ ــ وضع أرقام للاماكن ويعين لكل تلميذ مكان جلوسه الذى يبقى ملازما

له طول العام الدراسى ويقوم المدرس بعمل رسم للمعمل بالارقام مع كتابة اسم التلميذ بجوار رقمه فى كل فصل على حده ، ولا يسمح للتلميذ بتغيير مكانه كما أن التلميذ الغائب يبقى مكانه خاليا وبذلك يسهل حصر الغائبين بسهولة فى المعمل .

ب – وضع ارقام لاماكن مجاميع الطلبة فى المعامل ويعين لكل مجموعة مكانها وتعمل كشوف بطلبة كل مجموعة فى كل فصل ورقمها وتعلق الكشوف فى مكان ظاهر .

جـ – ينبه على المجموعة بأنها متضامنة فى المسئولية من حيث استعمال الادوات والمحافظة عليها .

د – ترقم الموازين والميكروسكوبات وتخصص لكل مجموعة واحد منها يستخدم طول العام الدراسى .

هـ – وضع نظام دقيق لتسليم وتسلم الادوات والاجهزة الهامة الغالية الثمن (مثل الترمومترات وأدوات التشريح والعدسات ... الخ) للطلبة فى التجارب العملية بحيث يسهل الاهتداء الى من يتسبب فى فقد أى جهاز أو تلفه .

و – وضع نظام يمكن كل طالب معين من استخدام مجموعة معينة من الادوات والاجهزة كنفس المسعر وذلك توفيرا للوقت اللازم لوزن المسعر فى تجارب مختلفة فى حصص مختلفة بنفس مجموعة الطلبة

ز – وضع نظام كفيل بالقضاء على سوء النظام وروح الاهمال والاستخفاف عند بعض التلاميذ اثناء اشتغالهم بالمعمل ويجب العناية بالمرور فى آخر كل درس عملى على أمكنة التلاميذ وحصر من يطبق عليهم عقوبة على أن يكون التطبيق عاجلا ويعلن أمام تلاميذ الفصل .

ح – يجب أن يعتمد الطلبة على انفسهم فى اجراء التجارب من حيث المشاهدة والاستنتاج ويكون عمل المدرس هو الارشاد من ناحيتى تنظيم وضع القراءات ، وتوجيه الطالب الى الاحتياطات التى تزيد من دقة النتائج .

ط ـ لا يسمح للطلبة بدخول المعمل الا بعد التأكد من فهمهم خطوات التجارب المطلوب اجراؤها والمامهم بها الماما تاما •

ى ـ يعود الطلبة الامانة فى العمل فيجب منعهم من تلفيق المشاهدات وارقامها للوصول الى النتيجة المطلوبة من التجربة مع تفهيم الطلبة بضرورة وجود اخطاء فى التجارب تتناسب مع طبيعة الاجهزة واذا كانت التجارب فى حدود الخطأ التجريبى المعقول تعتبر نتائج الطلبة صحيحة •

ك ـ يجب بقدر الامكان أن يكلف كل طالب فى المجموعة بعمل خاص حتى اذا دعت الحال الى التبادل بين أفراد المجموعة فكثيرا ما يقف بعض الطلبة متفرجا ولا يمكن اجراء هذه التجارب بمفرده كما أن خلوه من العمل يكون مدعاة للتنقل والعبث بالنظام •

ل ـ يفضل فى الصفوف الصغرى فى أول العام أن يسير المدرس مع تلاميذه فى الدرس العملى خطوة بخطوة حتى يعرف معنى المشاهدة والاستنتاج وأن المشاهدة هى ما تراه العين •

واجبـــات أمـــين المعمـــل

(١) اعداد دفتر خاص لكل مادة في كل فرقة يدون فيه السادة المدرسون الاجهزة والادوات والمواد المطلوبة لدروس اليوم التالي — أى قبل موعد الدرس بنحو ٢٤ ساعة على الاقل ومراقبة ذلك بدقة حتى يمكن تدارك النقص بالاستعـــارة أو الشراء من السوق المحلية وحتى يتمكن المدرس من أختبارها قبـــــــل الدرس بوقت كـــاف ٠

(٢) فحص الادوات اللازمة للدروس للتأكد من أن جميع الاجهزة المطلوبة سليمـــه وصالحة للاستعمال وان تكون الموازين مضبوطه وعلب الصنجات كاملة فـــي الدروس العملية وان تكون جميع المواد المطلوبة كاملة ٠

(٣) تسليم الادوات التي يخشى عليها من التلف او الضياع كالعدسات والمغناطيسات والترمومترات للتلاميذ بدأ بيد وجمعها قبل انتهاء الدرس بوقت كاف ٠

(٤) توزيع الاملاح والسوائل اللازمة لدروس الكيمياء امام التلاميذ في علب مـــن الورق المقوى أو اكياس صغيرة أو زجاجات الساعة ويتحاشى استخدام أوان كبيره للاستهلاك الجماعي لمنافاتها لنظام الفصل وللاقتصـاد ٠

(٥) لا يبقى بالمدرجات أو المعامل اجهزة أو مواد أو أدوات انتهى استعمالهـــا وغير مطلوبه فعلا في الدرس التالي ما لم تكن محفوظه في دواليب أو خزانـات حتى لا يعبث بها التلاميذ اثناء دخولهم وخروجهم ٠

(٦) يجب على أمين المعمل المرور على الامكنة قبل انتهاء الدرس العملي للتأكـــد من سلامة الاجهزة واخطار السيد المدرس المختص فورا عما يلاحظه من كســـر أو تلف مع كتابة اسماء الطلبة المتسببين في ذلك لعمل الاجراء اللازم لدفـــع الثمن طبقا للكشوف المقرره من ادارة المعامل ومحظور على امين المعمل أو عامل المعمل أن يطالبوا التلاميذ بثمن المكسور — بل ان ذلك من شأن مـــدرس

الحصة دون سواء بعد ان يخطره امين المعمل مع كتابة محضر بسبب الكسر أو الفقد يوقع عليه مدرس الفصل لاجراء اللازم •

(٧) عدم تكليف عامل المعمل بتحضير الجواهر الكشافه بل يجب أن يقوم امين المعمل بتحضيرها بنفسه طبقا للكشوف المطبوعة الخاصه بذلك الا اذا طلب المدرس نسبه أخرى لاجراء تجربة خاصه ويكون ذلك بمقدار صغير • ويحسن دائما كتابة تركيب المحاليل على الزجاجات الكبيره المحضره فيها - كما يجب تعليق كشوف بقوة جميع المحاليل العيارية أو القياسيه (جم /لتر) فى اطارات فى معامل ومدرجات الكيمياء •

(٨) اذا حدث كسر لبعض الادوات من المدرس اثناء الحصص يكتب محضر بذلك مع التوقيع ويعرض هذا المحضر على السيد مفتش المعامل لابداء الرأى بالخصم أو محاسبة المتسبب •

(٩) الاشراف على نظافة المدرجات والمعامل وغرف التحضير والتخزين وخلوها من الاتربة وحض عمال المعامل وفراشيها على مداومة العناية بنظافة المعامل الخ وعمل نظام دورى لتنظيف التراب من الادوات داخل الدواليب طوال العام الدراسى جزءا جزءا لمنع الارهاق الذى يحدث من تنظيفها كلها دفعة واحدة •

(١٠) اعداد دفتر يدون فيه النقص فى الادوات والمواد والاجهزة مما جاء فى دروس الاساتذة فى كراسة تحضير المعمل ومن ملاحظات الاساتذة اثناء العام الدراسى - ويكون هذا الدفتر اساسا للطلبات •

(١١) حفظ جميع الاجهزة والادوات الموجودة فى المعمل داخل الدواليب والادراج الخاصه ويمكن تنفيذ ذلك فى جميع الاحوال بشئ يسير من التصرف فى وضع الاجهزة ويجب ان ترتب بحيث يكون جميعها سهل التناول ولا يعترض بعضها سبيل الوصول الى البعض الاخر والاجهزة غير المستعملة بكثرة تكون فى الخلف ويمكن استغلال الظهر فى تعليق الادوات الخفيفة والممكن تعليقها كالاجراس

والمقاومات والموازين الزنبركيه وغيرها بطريقة منسقة مع كتابة كشوف تبين ما فى الدواليب من حيث رقم الصنف واسمه وعدده وتعلق هذه الكشوف فى مكان مناسب .

(١٢) مراعاة وضع الاجهزة الخاصة بدراسة النوع الواحد فى مكان واحد بقدر الامكان ولكن ذلك لا يمنع فى بعض الاحوال ان تكون الاجهزة الكبيرة نوعا الخاصه بالفروع المختلفة فى مكان واحد اذا كان فى ذلك توفيرا للامكنة بشرط الاشارة الى ذلك فى الكشف المعلق على الدولاب الخاص بنوعه .

ويحسن وضع الاجهزة والادوات الخارجه عن المناهج المقرره فى مكان منفصل حتى لا تزدحم الدواليب بدون داع وهذا مؤقتا الى ان تنقل الى الجهات التى تحتاجها — كما يجب وضع الاجهزة التالفة والمكسورة وغير الصالحة للعمل فى مكان خاص الى ان تستهلك (تكهن) أو تصلّح وتعد للاستعمال .

(١٣) فى حالة المواد الكيماوية يفصل كل فلز ومركباته على حدة وترتب ابجديا طبقا لكشوف المقررات ثم يرقم كل فلز ومركباته بأرقام متتالية ١ ، ٢ ، ٣ ... الخ وتكتب كشوف بهذه الارقام واسم كل مادة تعلق على الدواليب ويحسن وضع زجاجات هذه المواد مرتبه فى الدواليب حسب ارقامها المسلسلة فى اماكن ثابته بحيث اذا اخذت زجاجة من الدولاب يبقى مكانها خاليا الى ان ترجع الى مكانها بعد الانتهاء من استعمالها . وفى حالة المواد العضوية والمواد الاخرى الباقية يحسن ترتيبها على اساس علمى تختاره المدرسة ثم ترقم وتكتب كشوف بها كما سبق اما المواد العضوية وغير المقرره فتوضع منفصله فى مكان خاص بصفة مؤقته حتى تنقل الى الجهات التى تحتاجها .

(١٤) يجب اعداد عدد مناسب من الصوانى الخشبية لتجهيز الدروس فيها — كل درس فى صينية خاصة تبقى فيها الادوات الى ان ينتهى مدرسو الصف الواحد من الدرس فترجع الادوات الى اماكنها فى الدواليب — ويمكن استخدام بعض هذه الصوانى لتوضع بها الاجهزة التى تحتوى على الزئبق لتلقى ما قد يتساقط من الزئبق فيها اثناء العمل بدل ضياعه على المنضده والارض .

(١٥) اعداد دفاتر تحتوى بطاقات مطبوع عليها اسماء الجواهر الكشافه ويراعى عند استخدام هذه البطاقات ما يأتى :

أ — اذا لم تتمكن المدرسة من طبع البطاقات — يجب كتابة اسماء المواد الكيماوية بالحبر الشينى او على الالة الكاتبة بخط حسن ولا يصح استخدام القلم الرصاص فى الكتابة ٠

ب — يعمل محلول مركز من شمع البارفين فى الايثير أو البنزين وتغطى به كل بطاقة على زجاجات المحاليل والاجسام الصلبه بواسطة فرشة رسم ويمكن استخدام الشمع المنصهر ، أو استخدام غلاف بلاستيك شفاف لاصق ٠

جـ — لا توضع بطاقة فوق اخرى على زجاجات المحاليل والاجسام الصلبة ولكن يجب ازالة البطاقة القديمة ثم لصق البطاقة الجديدة ٠

(١٦) تحضير كميات كبيرة من المحاليل الكشافة الشائعة الاستعمال فى الكيمياء العملية والنظرية ووضعها فى زجاجات كبيرة مع بيان تركيبها وقوتها على الزجاجة طبقا للكشوف التى فى هذا الدليل وترشح هذه المحاليل بعد تركها نحو ٤ أيام ثم تستخدم فى ملء زجاجات الجواهر الكشافة ٠

ويجب ملاحظة ان تكون هذه المحاليل رائقه دائما ولضمان ذلك تصب زجاجات المحلول الواحد من آن لاخر فى زجاجة كبيرة وتترك فى مكان هادىء مع تنظيف زجاجات هذه المحاليل جيدا ثم تملأ ثانيا بعد ترشيح المحلول ٠

(١٧) اعداد كميات كبيرة كافية من الماء المقطر لاستعماله فى الحالات التى لا يصح فيها استعمال ماء الصنبور مثل تحضير محلول نترات الفضه أو عمليات الكشف التى يستعمل فيها نترات الفضه ٠

(١٨) وضع مجاميع من المحاليل الكشافة الشائعة الاستعمال مثل الاحماض المخففه والمحاليل القلوية ومحلول كلوريد الباريوم وخلات الرصاص ونترات الفضه ومحلول عباد الشمس على الارفف التى امام التلاميذ على النضد ويجب عمل نظام لوضعها بحيث يكون لكل منها مكان ثابت وبحيث لا تختلط زجاجة من مجموعة الى مجموعة

أخرى أو غطاء زجاجة مجاورة ويمكن اجراء ذلك بأرقام أو اشارات خاصه لكل مجموعة مع التأكد من صفاء المحاليل وخلوها من الرواسب وتغيير البطاقات كلما تلوثت أو تلفت ٠

(١٩) استهلاك المواد وخصمها : يجب ان يكون خصم المواد بواسطة مدرس الحصه امام الدرس المحضر فى كراسة امين المعمل ويراعى ان يكون هذا الخصم على اساس علمى مع بيان ما اذا كان لدرس واحد أو عدة دروس ، وفى حالة الدروس العملية يقدر الخصم على اساس المجموعة الواحدة ويراعى هنا لتسهيل العمل عدم خصم مقادير المحاليل الكشافة التى تحضر بكميات كبيرة أثناء العام الدراسى مثل الاحماض المخففة والقلويات المخففة ومحاليل اليود وبرمنجانات البوتاسيوم وعباد الشمس ٠٠٠ الخ لانها خصمت عند تحضيرها — ويجب مضاهاة مقادير المواد المستهلكة بواسطة المدرسين مع كشف الاستهلاك الشهرى قبل اعتماده من المدرس الاول ٠

(٢٠) تخصيص غرفة صغيرة لتخزين المواد الخطرة والسريعة الاشتعال بعد وضعها فى صناديق مملوءة بالرمل طبقا للتعليمات الخاصه بحفظ المواد الكيماوية ٠

(٢١) التمرن على ثنى الزجاج وثقب الفلين وتركيب الاجهزة الكيماوية وطرق جمع الغازات واستخدام المجففات وعمليات الترشيح والتبخير والتقطير وغيرها من العمليات الاساسية التى يصادفها كثيرا فى عمله ٠

(٢٢) الاحتفاظ بالمستندات الخاصه بعهدته كما سيأتى فيما بعد عند عرض الشئون المالية والادارية ٠

(٢٣) الاحتفاظ بصندوق الاسعافات الاولية ٠

(٢٤) التنبية على اجهزة اطفاء الحريق ٠

(٢٥) واجبات امين معمل التاريخ الطبيعى :

أ — يرتب نماذج الاحياء ترتيبا علميا وتوضع فى دواليب زجاجية وترقم هذه الاصناف ويعمل لكل بطاقة صغيرة منسقه بأسماء محتويات كل دولاب — وترتب أبجديا ٠

ب - يرتب الخرائط بأرقام مسلسله ويستحسن وضعها على حوامل خاصه لكل نوع بأن يخصص بعض الحوامل لخرائط الحيوان والبعض لخرائط النبات ويعمل سجل بأرقام واسماء الخرائط الموجودة ليسهل التعرف عليها ٠

جـ - يرقم الميكروسكوبات وتوضع فى دولاب خاص ٠

د - يرقم عدد التشريح وتُبين محتوياتها ومواصفات كل نوع منها ٠

هـ - يضع النماذج المحنطه فى دولاب خاص ويوضع بجانبها كمية من النفتالين

و - يرتب الشرائح الزجاجية المجهزة ترتيبا ابجديا بأرقام مسلسله ويضعها فى علب خاصه بحيث تفصل الشرائح النباتيه من الحيوانية ويجب عدم وضعها متلاصقه ٠ وقاية لها من التلف ويعمل سجل بأرقام واسماء الشرائح الموجودة وعدد كل نوع ليسهل الحصول عليها ٠

ز - يزود مخابر الاحياء باحواض لحفظ النباتات والحيوانات المائيــة وصناديق لتربية الحيوانات ٠

ح - يستحسن عمل حديقه صغيرة يزرع بها الازهار والنباتات الواردة بالمنهج

جمعية أصدقاء المعمـــل :

يمكن ان يساهم امين المعمل فى النشاط المدرسى بانشاء جمعية أصدقــاء المعمل

يمكن الاستفادة بالطلبة كفرق معملية منظمة ويمكن تدريبهم على اعمال المعمل وقد يتم العمل قبل اليوم المدرسى أو بعده ٠ ويمكن ان يؤدى الطلبة مساعدات كبيرة ٠ تحت اشراف امين المعمل ٠ فيمكن للطلبه اعداد الدروس المطلوبة لليوم التالى وذلك وذلك تبعا للطلبية التى يدونها المدرس فى اليوم السابق للعمل ٠ كما يمكن للطالــب الذى يمثل فصله فى جمعيــة أصدقاء المعمل ان يوصل الطلبية اللازمة لمدرسه ٠ من حجرة التحضير الى المعمل او المدرج ٠ كما يمكنه توزيع المجاهر أو احواض وعــدد التشريح على زملائه التلاميذ عند بدء الحصه وكذا جمعها مرة ثانية بالقرب من نهايــة الحصة واعادتها الى حجرة التحضير ٠

وكذا يساهم الطلبه فى فك الاجهزة وغسل الادوات الزجاجية المستخدمة فـــى الحصة ثم اعادتها الى اماكنها الخاصة ٠

كذا المساهمة فى رى النباتات والاشراف على احواض التربية وازالة الاتربة من علــى الادوات والنماذج الموضوعه على الارفف ٠

اختيار فريق جمعية اصدقاء المعمـــــل :

يختار ثلاثة أو أربع تلاميذ من كل صف ممن لديهم الاستعداد للانضمام الـــى جمعية أصدقاء المعمل بحيث يتوافر لديهـــم :

أ – حب مواد العلوم والتفوق فيها ٠

ب – الذكاء وحسن التصرف وسرعة البديهـــة ٠

جـ – النشاط وسرعة الحركــــــة ٠

د – موافقه ولى الامر على انضمام ابنه للفريق ٠

تأهيل فريق جمعية أصدقاء المعمـــــل :

يدرب الفريق فترة لا تقل عن ١٢ ساعة اى بمعدل ساعتين اسبوعيا (وليكـــن ساعة عقب دراسه كل يوم اثنين وخميس بعد الدراسه لمدة شهر ونصف) بحيث يشمـــل هذا التدريـــب :

* التعرف على مكان كل ما هو موجود بمخزن العلـــوم ٠
* تنظيف الزجاج وثنيه وثقب الفلــــين ٠
* تركيب الاجهزة البسيطه وفكهـــا ٠
* استخدام المجهر وتنظيف عدساتـــه
* استخدام اجهزة العـــرض
* استخدام اجهزة الحريـــق
* بعض الاسعافات الاوليـــــة
* تحضير دروس مدونه بالطلبهـــه ٠

واجبات عامل المعمل

(١) العمل على صيانة المناضد والارض والاحواض ومواسير الصرف بمراعاة ما يأتي :

أ ـ وضع عدد مناسب من البلاط الخزفي على المناضد لتوضع عليها الادوات الساخنة حتى لا تحترق المناضد أو تتشوه ٠

ب ـ تخصيص اوان او صناديق من الخشب او الزنك ١٥ × ١٥ × ٤ سم او مواجير من الفخار توضع فيها بقايا الاوراق وقطع الزجاج وعيدان الثقاب بعد استعمالها حتى لا يضطر الطالب الى القاء مثل هذه الاشياء على المناضد او على الارض او فى الاحواض فتسدها ٠

جـ ـ تخصص أحواض من الفخار بها ماء لالقاء الاحماض المركزه بها بعد الانتهاء من اجراء التجارب حتى تخفف وبذلك تتفادى تلف المواسير وتآكلها مما يكون سببا فى تعطيل الدراسه وتكبد الوزارة مصاريف كبيرة لا داعى لها ٠

(٢) تنظيف المدرجات والمعامل وغرفة التحضير والادوات والاجهزة مع مراعاة عمل تنظيم دورى بحيث تنظف جميع الاجهزة فى المدرسة مرة على الاقل اسبوعيا ، باستخدام منفضه من ريش النعام ، أو منظفات صناعية فى بعض الاحوال ٠

(٣) حمل صوانى الاجهزة من مكان لاخر حسب ما يطلبه أمين المعمل ٠

(٤) التنبيه على جرادل الرمل فى المعمل يوميا ٠

واجبات الطالـــــــب

(١) يدخل المعمل أو المدرج ويخرج منه بهدوء ودون ان تمتد يده بالعبث الى اى جهاز او مادة .

(٢) يقف فى مكانه المخصص له ، ويتم على الاجهزة والمواد والصبغ التى امامه ، فاذا وجد شيئا ناقصا او مكسور او تالفا يستدعى المدرس قبل اجراء التجربة .

(٣) عدم امرار تيار كهربى فى جهاز قياس كهربى الا بعد التأكد من أن شدتـــه وقوته الدافعة الكهربية مناسبة .

(٤) يستخدم الملقاط فى أخذ الصنج كما يستخدم قصاصه ورق فى نقل الامـــلاح والمواد الصلبـــة .

(٥) عند ما يصب سائل من قارورة الى انبوبة اختبار فانه ينزع غطاء القارورة بباطـن يده اليمنى ، ويضع انبوبة الاختبار بين سبابه ابهام يده اليمنى ، بينمـــا باطن اليد اليسرى يقبض على القارورة من ناحية البطاقة التى عليها .

(٦) بعد انتهاء الدرس العملى ، يرتب كل الاجهزة فى مكانها وينظف ما تلوث منهـــا .

(٧) يلقى الاوراق المهملة وشظايا الزجاج الكسر فى الصندوق المخصص لذلـك حتى لا يسد حوض الصنبور .

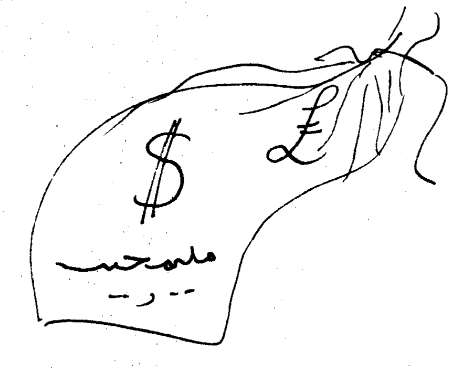
(٨) لا يترك الموقد مشتعلا او صنبور الماء مفتوحا ما دام لا يستخدمهما .

(٩) مراعاة الاحتياطات اللازمة لأمنه ولأمن زملائه حسبما يوجهه مدرسه فى كل حصة حسب طبيعة الدرس .

(١٠) اضافة المواد الكيميائية والجواهر الكشافة بعضها على بعض بدون هـــدف ما هو الا نوع من العبث ، وليس اختبارا لذكاء أى شخص ليعرف اسم المـادة النهائية الناتجة من هذا اللعب الصبيانى .

الفصل الثاني

الشئون المالية والادارية للمعامل



مخطط الفصل :

* تسليم وتسلم العهدة
* طلب أدوات وأجهزة ومواد
* نقل عهدة أصناف من مدرسة لأخرى
* انشاء دفتر العهدة ١١٨ ع. ح.
* تجديد دفاتر العهدة
* متابعة الاستهلاك
* المشتريات والسلفة المؤقتة
* تنسيق الملفات

الفصل الثاني

الشئون المالية والادارية للمعامل

ملاحظة هامة لجميع المستندات المعملية :

لا يجوز المحو أو الكشط أو التحشير فى الدفاتر أو المستندات وكل تصحيح يجرى يجب أن يكون بالمداد الاحمر ويوقع عليه أمين المعمل ويعتمده الموجه مع اثبات التاريخ تحت كل توقيع واذا كانت نتيجة التصحيح تعديل المجموع وجب اعادة كتابته وتفقيطه وفيما يلى المهام الرئيسية لامين المعمل فى مجال الشئون المالية والادارية ٠

المهمة الاولى :

تسليم وتسلم العهدة

(١) يسلم أمين المعمل الادوات والاجهزة والمواد سواء كانت دائمة أو استهلاكية بعد جردها بدقة تامة ٠ والتأكد من أنها نفس الاصناف المقيدة بدفاتر العهدة " ١١٨ ع٠ ح٠ " ٠

(٢) تحرر كشوف التسليم والتسلم لكل نوع من أنواع العهدة على الاستمارة " ١٢١ مع٠ح ٠ " وذلك نقلا من دفتر العهدة من عدد خمسة صور ويوقع عليها المسلم والمستلم والامين الاول والمدرس الاول للعلوم وتعتمد من ناظر المدرسة ٠

(٣) تحتفظ كلا من المسلم والمستلم بصورة من الكشوف وترسل أصل الكشوف وصورة الى قلم العهد بالادارة التعليمية وتحفظ الصورة الاخيرة بملف العهد الخاصة بذلك ٠

(٤) تحرر كشوف الزيادة والنقص على الاستمارة " ١١٢ ع·ح·" من عدد خمسة صور أيضا على أن يتبع فيها ما اتبع فى استمارات ١٢١ · ع·ح ·

(٥) تضاف الزيادة بمجرد انتهاء عملية التسليم بموجب الاستمارة " ١١٢ ·ع·ح " (أذون الاضافة) · وتخصم العجوزات بموجب اذن الصرف ١١١ع·ح · وترسل منها صورة مع الكشوف عند ارسالها الى الادارة ·

(٦) يقوم أمين المعمل باستلام جميع الملفات التى تضم مستندات الاضافة والخصم والاوراق الخاصه بالعهد بمحضر يوقع عليه كلا من المسلم والمستلم وتعتمد من ناظر المدرسة ·

(٧) اذا حدث خلاف بين المسلم والمستلم فى الرأى بشأن نوع من الاصناف أو مقدارها أو حالتها فيعرض الامر على توجيه المعامل للفصل فيه ولاثبات حالة الاجهزة التى بها تلف أو فقد فى استمارات التسليم والتسلم ·

شكل صفحة من دفتر العهدة (١١٨ " ع ح ٥ ")

(استمارة رقم ١١٨ " ع ح ٥ ")

دفتر عهدة المخـــزن

رقم الصنـف ...... اسم الصنف .... الوحدة ....

وارد أو منصرف الى	الباقي بالعهدة	المضاف		المخصوم		ملاحظات
		المقدار الوارد	تاريخ ورقم الترخيص	المقدار المنصرف	تاريخ ورقم الترخيص	

(شكل الاستمارة " ١٢١ ع.ح ")
منظر أمامي

(استمارة رقم ١٢١ « ع.ح »)

محضر جرد الأصناف

مصلحة ....

جرد الأصناف والأدوات المستديمة والمستهلكة التي بعهدة ....

تاريخ .... سنة ١٩٧ نقطة ....

رقم الصنف	اسم الصنف	الوحدة	المقدار الذي بالعهدة		الموجود من واقع الجرد		زيادة	عجز	سعر		قيمة الأصناف التي بالعهدة	
			كسور	عدد	كسور	عدد			مليم	جنيه	مليم	جنيه

(شكل الاستمارة " ١٢١ ع.ح ")
منظر خلفي

الهيئة العامة لشئون المطابع الأميرية

رقم الصنف	اسم الصنف	الوحدة	المقدار الذي بالعهدة		الموجود من واقع الجرد		زيادة	عجز	سعر		قيمة الأصناف التي بالعهدة	
			كسور	عدد	كسور	عدد			مليم	جنيه	مليم	جنيه
									ما قبله			
									الجملة			

جملة قيمة الأصناف الموجودة في المخزن وقت الجرد في تاريخ ....
أقر بأن الأصناف المذكورة في هذا المحضر جردت جرداً فعلياً ٠٦

مدير المخازن

أقر بصحة المقادير الموجودة من واقع الجرد وهذا إيصال مني باستلامها ٠٦

الموظف الذي بعهدته الأصناف

أقر بأن جردت بمعرفتي الأصناف الموضحة بخانة "الموجود" جرداً فعلياً وهي مطابقة للواقع تماماً

الموظف المنتدب للجرد

شكل استمارة ١٢٢ ع٠ح٠ منظر امامـــــى

كشف الزيادة والنقص

ر هذا الكشف فى يوم ــــــــ سنة ١٩٦ بمعرفة الموظف المنوط به إجراء جرد عهدة ـــــــــــــــ وبحضور أمين المخزن وهو مقدم إلى عموم المصلحة للمراجعة

اسم الصنف	الوحدة	الزيادة				النقص				[illegible]	[illegible]	[illegible]	إيضاحات أمين المخزن أو الموظف المسئول بشأن الزيادة أو النقص	ملاحظات وآراء مدير المخازن أو رئيس المصلحة عن كل صنف
		المقدار أو العدد		قيمة الثمن		المقدار أو العدد		قيمة الثمن						
				مليم	جنيه			مليم	جنيه					

شكل استمارة ١٢٢ ع٠ح٠ منظر خلفـــــى

		الجملة		

بمقارنة هذا الكشف على كشف الجرد وجد صحيحا ٠

ـــــــــــــــ	ـــــــــــــــ	ـــــــــــــــ
الموظف المندوب للجرد	أمين المخازن أو الموظف الذى بعهدته الأصناف	مدير المخازن

تاريخ ـــــــــــ سنة ١٩٦

(صورة من اذن الاضافة ١١٢ ع.ح)

(استمارة رقم "١١٢ ع.ح")

مصلحة

مستند استلام — مجموعة

وصل الى مخازن مصلحة — الكائنة

الجهة — التاريخ

اسم المورد — بمقتضى فاتورة بتاريخ

رقم دفتر الشطب	اسم الصنف	رقم الصنف	الوحدة	مستعمل	جديد	مجموع القيمة		ملاحظات
						مليم	جنيه	
					الجملة			

فقط مبلغ

استلمت الاصناف المبينة أعلاه وأضفتها فى دفتر المخزن . — أمين المخزن

ورد فى دفتر الشطب . كاتب الشطب — المحاسب المكلف بالصرف

تنبيه : عند السداد يوضح اذا كان بعقود أو بعطاءات محلية .

شكل الاستمارة ١١١ "ع.ح" منظر أمامي

(استمارة رقم ١١١ «ع.ح»)

وزارة ____________

مصلحة ____________

طلب وصرف أصناف مستديمة / مستهلكة

إدارة المخازن	بيانات تملؤها الجهة الطالبة	بيانات تملؤها المخازن

تاريخ تحرير الطلب ____________ رقم الطلب ____________ مطلوب من مخزن ____________ تاريخ ورود الطلب ____________ رقم ____________

بدل كهنة أرجعت فى ____________ ببوليصة رقم ____________ إلى ____________ تاريخ الصرف ____________ رقم إذن الصرف ____________

بدل فاقد أو تالف تحرر عنه ١٨٦ بتاريخ ____________ سنة ١٩٧ التصدير لمحطة ____________ رجع ____________

المرتب المقرر للمدة من ____________ إلى ____________ ترسل البوليصة برسم ____________

تكملة مرتب ____________ زيادة عن المرتب(*) ____________

الهيئة العامة لشئون المطابع الأميرية ١٩٧٨/١٨٥٧٦ - ...

رقم الصنف	اسم الصنف	الوحدة	المرتب المقرر أو متوسط الاستهلاك	الباقي بالعهدة وقت تحرير الطلب	المقادير المطلوبة	المقادير المرخص بصرفها	المنصرف		سعر الوحدة		ثمن الأصناف		رقم القيد بدفتر ١١٨ ع.ح	رقم القيد بدفتر ١١٥ ع.ح	ملاحظات الجهة الطالبة	ملاحظات عموم المخازن
							مستعمل	جديد	مليم	جنيه	مليم	جنيه				

منظر خلفي

توقيع الموظف الصادر منه الطلب ____________

يصرف ما ____________ مدير المخازن ____________

صرف ما ____________ أمين المخازن ____________

توقيع المكلف باستلام الأصناف من أمين المخزن ____________

توقيع كاتب الشطب ١١٥ ع.ح ____________

توقيع كاتب دفاتر العهدة ١١٨ ع.ح ____________

استلمت الأصناف المبينة أعلاه بخانة المنص...

المستلم ____________

(*) يذكر الترخيص وسبب الطلب .

عند الصرف بالثمن يذكر رقم وتاريخ إفادة المصلحة أو الجهة المختصة بقبول الثمن . وعند تسليم أصناف بالمخازن يوضح اسم المستلم على الاستمارة. عند طلب أصناف مستديمة يجب تحرير طلب منفصل عن كل من بدل...

المهمة الثانية :

طلب أدوات وأجهزة ومواد :

(١) تحرر الاستمارة ١١١ ع٠ح ٠ : طلب صرف الاصناف من المخازن ويستعمل الكربون ذو الوجهين وتحرر الاستمارة من عدد (٦) صور فى حالة طلب اصناف دائمية أو عدد (٥) صور فى حالة طلب أصناف استهلاكية ٠

(٢) تكون الصورة واضحة وموقع على كل صورة منها من صاحب العهدة وكلا من الأمين والامين الاول للمعامل أو مدرس أول العلوم ومعتمدة من ناظر المدرسة وكل تصحيح فيها يجب أن يكون موقعا عليها من السيد امين مخزن المعامل بالادارة ٠

(٣) تكون جميع البيانات الموضحة بالاستمارة واضحة ومستوفاة من حيث المواصفات الوحدة ـ العدد ـ الكمية المطلوبة ـ المقيد بالعهدة ـ وتترك خانتى المرخص والمنصرف على بياض لتملأ بمعرفة موجه المعامل ٠

(٤) يراجع أمين المعمل الذى يقوم باستلام اصناف من المخازن بنفسه الكميات المنصرفة اليه ومطابقتها تماما على المنصرف باذن الصرف ١١١ ع ٠ ح ٠ وبمجرد توقيعه بالاستلام اصبح مسئولا عنها ٠

(٥) تتخذ الوسائل المناسبة للمحافظة على نقل الادوات من مخزن الصرف الى المدرسة ٠

(٦) عند وصول الادوات للمدرسة يعد أمين المعمل محضر فتح الطرود وتفتح بلجنة تشكل لهذا الغرض وتراجع محتوياتها وتطابق على المدون بخانة المنصرف ثم توقع اللجنة على المحضر وتبين به ما قد تجده من عجز أو تلف ويعتمد من ناظر المدرسة ثم يعرض على الموجه لابداء الرأى ٠

(٧) تقيد الاجهزة والادوات والمواد المنصرفه فى دفاتر العهـــــــــدة "١١٨ ع٠ح٠" بمجرد وصولها ٠

(٨) يحرر أمين توريدات المدرسة اذن الاضافة " ١١٢ع٠ح٠" عن كل ما يـــرد باستمارات " ١١١ ع٠ح٠" المنصرفة من مخزن المعامل بالادارة مـــن عدد (٣) صور (الصورة الرابعة على ورق عادى) ٠ ويوقع عليها أمـــين المعمل صاحب العهدة ٠ وعلى أن يثبت بخطة وتوقيعه على صورة اذن ـ الصرف " ١١١ ع٠ح٠" المحرر عنه اذن الاضافة " ١١٢ ع٠ح٠" والمسلم لامين المعمل هذه العبارة (تحرر عنه مستند استلام رقم ٠٠٠ بتاريخ ٠٠٠) وذلك فى حالة عدم وجود الصورة الرابعة ٠

(٩) ترفق صورتا اذن الاضافة " ١١٢ع٠ح٠" بالاستمارة "١١١ ع٠ح٠" ـ وترسل الى المخازن والمشتريات بالادارة ٠

(١٠) تحفظ الصورة الرابعة من التى على ورق بيضاء من اذن "١١٢ع٠ح٠" والتى ترفق بالاستمارة "١١١ع٠ح٠" فى ملف اذون الصرف ٠

المهمـــة الثالثـــة :

نقل عهدة اصناف من مدرسة لاخـــرى

(١) يحضر أمين المعمل المختص اذن صرف (١١١ ع٠ح ٠) من ٤ صور مبينـــا فيه الاجهزة والادوات والمواد المراد نقلها أو التى اختارها موجه المعامل المختص لتنقل الى عهدة المدرسة الاخرى ٠ ويعتمدها السيد ناظـــر المدرسة وتختم بخاتمها ثم تعرض على السيد موجه المعامل للتأشير عليها ٠

(٢) يوقع اذن الصرف ناظر المدرسة عند عبارة "يصرف" ويوقع أيضا صاحب العهدة المنقوله عند عبارة "صرف" وأمين المعمل عند عبارة " استلمت المنصرف " بعد أن يطابق مفردات الاصناف على اذن الصرف ثم يسلم اليه مع الاصنـــاف ٣ صور لاذون الصرف ٠

(٣) يقوم أمين التوريدات المنقول اليها الاصناف بتحرير اذن اضافة " ١١٢ ع٠ح ٠ " من ٤ صور على أن تكون الصورة الرابعة على ورق عادى ٠

(٤) ترسل الصورة الثانية من اذن الاضافة ١١٢ ع٠ح ٠ مع احدى صور اذن الصرف " ١١١ ع٠ح ٠ " الى قلم العهد بالادارة اشعارا بوصول الاصناف للاضافة بموجبها فى عهدة المدرسة وللخصم من دفتر المدرسة المنقول منها الادوات ٠ والنسخة الثالثة من " ١١٢ ع٠ح ٠ " ترسل الى المدرسة التى صرفت منها الاصناف مرفقا بها اذن " ١١١ ع٠ح ٠ " ٠

(٥) النسخة الرابعة لاذون الاستلام " ١١٢ ع٠ح ٠ " المحرر على ورق أبيض قد تحفظ مع النسخة الباقية من اذن الصرف " ١١١ ع٠ح ٠ " بملف العهد الموجود بالمدرسة التى وصلت اليها الاصناف ٠

(٦) تجرى عمليات الخصم والاضافة بدفتر " ١١٨ ع٠ح ٠ " بالمدرستين كالمتبع٠

المهمــــة الرابعــــة :

انشاء دفتر العهدة " ١١٨ ع٠ح ٠ "

(١) عند انشاء دفتر " ١١٨ ع٠ح ٠ " للمعامل يراعى انشاء دفتر لكل نوع من أنواع العهد على حدة (طبيعة ــ كيمياء ــ زجاج ــ تاريخ طبيعى) على ان يعطى لكل دفتر رقم خاص ٠

(٢) يراعى استعمال دفاتر تتناسب مع حركة القيد من حيث حجمها على أن يتبع فى ذلك نظام الفهرس الموحد وذلك بأن يراعى أن تكون صفحاته مسلسلة طبقا لارقام وأصناف كشوف المقررات ٠
وذلك تسهيلا لعمليات القيد والخصم وسهولة بيان الموجود بالعهدة ٠

(٣) للمحافظة على الترتيب بالدفتر يراعى ترك بعض الصفحات بدون كتابة عقب الانتهاء من قيد الاصناف التى يبدأ اسمها بحرف هجائى معين لتقيد به الاصناف التى ترد مستقبلا ويبدأ اسمها بنفس الحرف ٠

(٤) يراعى فى قيد الاصناف التى ترد مستقبلا بأن توضع فى نفس رقمها وتسلسلها

(٥) يجب أن تتم عمليات القيد أو الصرف بأنواعها بمجرد تسلم أو صرف أى صنف مستديم أو مستهلك ولا يجوز ارجاء عمليات القيد أو الصرف فى يوم الى يوم ثان ٠

المهمة الخامســـة :

تجديد دفاتر العهـــــدة

(١) تجدد الدفاتر فى حالة انتهاء صفحاتها أو عند ارتباك القيد والخصم وبعد عرضها على موجه المعامل ولا يتم ذلك الا بالرجوع الى قسم التوجيه المالــى وقسم المخازن والمشتريات وأخذ الترخيص الكتابى بذلك ٠

(٢) تشكل لجنة لنقل الاصناف من الدفتر يكون من بين أعضائها صاحب العهدة

(٣) تشكل اللجنة باشراف ناظر المدرسة ورئاسة مدرس اول العلوم والامين الاول وعضوية اثنين من مدرسى العلوم لمراجعة عمليات الخصم والاضافة وقطــع البواقى ونقلها من الدفاتر القديمة الى الدفاتر الجديدة والتأشير عليهــا فى خانة وارد أو منصرف الى أمام الباقى فى العهدة بالعبارة الاتيـــة : " نقلا من صفحة ٠٠٠ دفتر رقم ٠٠٠ وفى الدفاتر القديمة : نقل الـــى صفحة ٠٠٠ دفتر رقم ٠٠٠" ويراعى اعطاء كل دفتر جديد رقما يلى الدفتر القديم ٠

(٤) يعمل محضر على الصفحة الاولى أو الاخيرة من الدفتر الجديد بمعرفـــة اللجنة تبين فيها أنها قامت باجراء عمليتى الخصم والاضافة واستخـــراج البواقى وصحة نقلها من الدفاتر القديمة الى الدفاتر الجديدة ويثبت فيه تاريخ نهاية العمل فى الدفتر القديم وبداية العمل فى الدفتر الجديد ٠

المهمــــة السادســـــة :

متابعــة الاستهـــــلاك

- ينظم أمين المعمل كراسة للتحضير بحيث تخصص صفحة مستقلة لكل يــوم على حـــدة ٠
- عند كسر أو فقد أو تلف جهاز خلال عملية التدريس يدون ما يفيد بذلك في دفتر التحضير في نفس صفحة اليوم الذى حدث فيه ذلك ٠ ثم يحضر محضرا بذلـــك ٠
- يرصد أمين المعمل الاستهلاك اليومى أولا بأول في كشف بيان خاص بذلـــك ٠
- يرصد أمين المعمل الاستهلاك الشهرى في اذن خاص بذلك ٠

وفيما يلى شكل هذه المستندات :

شكل صفحة من كراسة تحضير أمين المعمل

محافظة ______________________

ادارة ______________________

مدرسة ______________________

يوم   الموافق   /   /   ١٩

الحصة	المكان	الفصل	الادوات والمواد المطلوبة	المدرس

مذكرة بشأن الكسر أو التلف أو الفقدان أو الاستهلاك

____

____

____

أمين المعمل   مشرف الفيزياء

شكل محضر كسر او فقد أو تلف

محافظة ____________

ادارة ____________ مسلسل ________

مدرسة ____________

محضر كسر / فقد أو تلف

اسم المتسبب ________________________________

اسم الصنف ________________________________

العدد ____________ تاريخ الورود ____________

ظروف الاستهلاك ________________________________

امين المعمل   امين أول   المتسبب   المدرس الاول

يعتمد ، ناظر المدرسة

رأى الموجه : ________________________________

الثمن مليم جنيه ____ ____   رقم القسيمة والتاريخ ________

شكل بيـــان الاستهلاك اليومـــــى

"بسم الله الرحمن الرحيم"

مسلسل رقم : ....

محافظـة : ....
ادارة : ....
مدرسـة : ....

كشف بيان بالاستهلاك اليومى عن شهر ...... لعام ....

رقم الصنف	اسم الصنـــف	العدد	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠	٢١	٢٢	٢٣	٢٤	٢٥	٢٦	٢٧	٢٨	٢٩	٣٠	٣١	المقدار المنصرف بالارقام	المقدار المنصرف كتابة	ملاحظات

أمين المعمل   أمين أول   مدرس أول العلوم   يعتمد ،

ناظر المدرسـة

المهمة السابعة :

المشتريات والسلفة المؤقتة :

السلفة المؤقتة : هى مبلغ من المال يصرفه أمين المعمل من خزينة المدرسة يشترى به ادوات أو موادآ سبق الترخيص بشرائها وتطلب السلفة بطلب كالتالى

محافظة : ......
ادارة : ......
مدرسة : ......

السيد / الاستاذ ناظر المدرسة

بعد التحية : الرجا الموافقة على صرف مبلغ ـ ر ـ (مليم جنيه) كسلفة مؤقته لشراء الاتى :

عدد	الوحدة	الثمن (مليم جنيه)	البيان
١٠	بالواحدة	٦٠٠ر١٢	ارانب للتشريح
١	"	٦٥٠ر ـ	أنبوبة بوتاجاز لمعمل الفيزيقا
٣	كجم	٢٠٠ر١	شمع لاحواض التشريح
..	..	..	....
..	..	..	....

جملة فقط وقدره

واتعهد بتسوية هذه السلفة خلال اسبوع من تاريخ الموافقة .

وتفضلوا بقبول الشكر ""

تحريرا فى / / ١٩   أمين المعمل
توقيع

هذه الطلبية ضرورية لسير العمل وشكرا ""

المدرس الاول
توقيع

يصرف من بند الاباء .

ناظر المدرسة
تحريرا فى / / ١٩   توقيع

شكل اذن الاستهلاك الشهـــــرى

" بسم الله الرحمن الرحيم "

محافظة : ....
ادارة : .... اذن رقم : ....
مدرســـة: ....

اذن الاستهلاك الشهرى للاصناف المعملية عن شهر ....

رقم القيد بدفتر ٢٨ ع.ح	رقم الصنف	اسم الصنــــــف	الوحدة	المقدار بالارقام	المقدار كتابة	ملاحظات

أمين المعمل | أمين أول | مدرس أول العلوم | يعتمد ،

ناظر المدرسة

ملاحظات على السلفة المؤقتـــــه :

- يمكن تسوية قيمة السلفة المؤقته خلال شهرين من تاريخ الموافقـه ، ولكن لما كانت طبيعة عمل أمين المعمل تستلزم الانجاز الفـــورى لذلك يجب أن تسوى السلفة المؤقته خلال اسبوع واحد حتى يمكـن أخذ سلفة أخرى عند ظهور طلبية جديدة ، لان القانون يمنـــع اعطاء سلفتين لشخص واحد فى وقت واحد .
- لا يجوز صرف سلفة مؤقته فى آخر شهر من السنة المالية ، الا اذا كان من المؤكد أن التسوية ستتم قبل انتهاء السنة المالية بوقـــت كـــاف .
- يصرف أمين المعمل السلفة المؤقته من خزينة المدرسة ويكتـــب عنها ايصالا ليحفظ فى الخزينة الى حين التسوية ، حيث يتسلـــم ايصاله بعد تقديم المستندات الدالة على الصرف ورد المبلـــغ الذى قد يتبقـــى .

الفاتـــــورة :

يجب أن تكون الفاتورة مستوفاة للشروط القانونية ، وفيما يلى شكل لها :

اسم المحـــل
عنوان المحل
السجل التجارى
رقم البطاقة الضريبية

دمغـــــــة

استلمت من مدرسة قيمة الفاتورة التالية

العدد	الوحدة	القيمة	الثمن	الصنـــــــف
			———	الجملـــة

فقط مبلغا وقدره

خالص مع الشكر ،،

توقيع صاحب المحل

ملاحظات على الفاتـــورة :

(١) رقم البطاقة الضريبية لا غنى عنه اطلاقا اذا كانت المشتريات بمبلغ عشـــرة جنيهات فاكثر •

(٢) اذا كتب على الفاتورة (خالص) بخط اليد ، فلابد من توقيع صاحب المحل بجانبها • أما اذا كانت (خالص) مطبوعة ، فلا يشترط توقيع صاحب المحل

(٣) يكتب أمين المعمل على جزء خالى من الفاتورة الاتى :

ورد الصنف والسعر مناســب
امين المعمـــل
توقيـــــع
ـ/ـ/ـ ١٩

(٤) يوقع ناظر المدرسة تحت البيان السابق مع كتابة :

يصرف بند آباء .
ناظر المدرسة
توقيع
_ / _ / _ ١٩

(٥) الدمغات المطلوبة على الفاتورة وذلك حسب القوانين السارية في مايو ١٩٨٠ :

المبلغ	قيمة الدمغة المطلوبة	
أقل من جنيه	لا يوجد	
جنيه _ أقل من ٥ جنيه	١٢ قرشا	اثنى عشر قرشا
٥ جنيه _ أقل من ١٠ جنيه	٢١ قرشا	واحد وعشرين قرشا
١٠ جنيه _ أقل من ٢٠ جنيه	٣٩ قرشا	تسعة وثلاثين قرشا
٢٠ جنيه _ أقل من ٣٠ جنيه	٤١ قرشا	واحد واربعين قرشا
٣٠ جنيه _ أقل من ٤٠ جنيه	٥١ قرشا	واحد وخمسين قرشا
٤٠ جنيه _ أقل من خمسين	٦٣ قرشا	ثلاثة وستين قرشا
٥٠ جنيه _ أقل من ستين	٧٥ قرشا	خمسة وسبعون قرشا

المهمة الثامنـــــة :

تنسيـــق الملفـــــات

يرتب أمين المعمل مستنداته في اثني عشر ملفا هـــي :

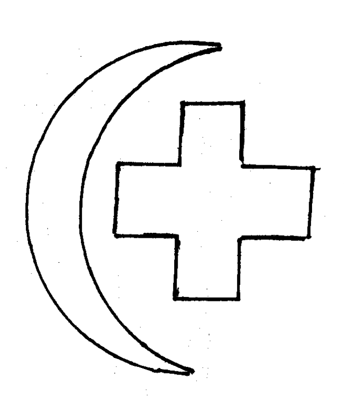
١ — ملف الاستمارات " ١١١ع٠ح٠ " للاصناف الراغبـــة ٠
٢ — ملف الاستمارة " ١١١ع٠ح " للاصناف الاستهلاكية والزجاجية ٠
٣ — ملف الاستمارات " ١١١ع٠ح٠ " للمواد الكيماويـــة ٠
٤ — ملف الاستمارات صور " ١١٢ ع٠ح٠ "
٥ — ملف لمحاضر الكسر أو التلـــف
٦ — ملف الاستمارات الجرد " ١٢١ ع٠ح٠ "
٧ — ملف الاستمارات التسليم والتسلم " ١٢١ع٠ح٠ "
٨ — ملف للمنشورات والنشـــرات ٠
٩ — ملف للمكاتبات الصـــادرة ٠
١٠ — ملف للمكاتبات الـــواردة ٠
١١ — ملف لمستندات تحصيل ثمن الاصناف المكسورة أو التالفة ٠
١٢ — ملف للسلف المؤقته وللمشتريـــات ٠

الفصـــل الثالـــث

حوادث العمـــل واسعافها الاولى

مخطط الفصـــل :

* احتياطات عامـــة
* الحرائق المشتعلـة
* الالتهابات والجـروح
* الاختنـــاق
* التسمـــم
* حـــوادث الكهربـــا



الباب الثالث

حوادث المعمل واسعافها الاولى

لتجنب حدوث حرائق او تسمم أو اختناق أو أى حادثه فى المعامل يجب مراعاة عدة احتياطات منها :

(١) يجب أن تلبس نظارات واقيه فى تجارب تفريغ الهواء أو زيادة الضغط أو التقطير فى الفراغ أو تفريغ جهاز لاول مرة أو استعمال أنابيب محكمة الغلق أو صهر الصودا الكاوية أو البوتاسا الكاوية أو استعمال مواد قابلة للاشتعال او استعمال الصوديوم والبوتاسيوم والفوسفور أو استعمال مواد مفرقعة ... الخ .

(٢) كثير من الحوادث تحدث اثناء التجارب التى يستخدم فيها الصوديوم فيراعى فيها ما يأتى :

أ - عدم لمس المعدن باليد مطلقا بل يجب أن يتناول بطرف آلة حادة

ب - عدم ترك أى قطعة من المعدن مهما كانت صغيرة خارج الزجاجة الخاصة به أو تركها تسقط على الارض أو تجمع مع المهملات .

جـ - عدم استعمال ماء مغلى أو حمام بخار فى تجربة يستخدم فيها الصوديوم ويستعاض عنه بحمام زيت او حمام رملى للتسخين .

(٣) استعمال السوائل السريعة الاشتعال يتطلب حيطة شديدة فيجب الا يكون قريب منها نارا أو لهب مشتعل .

(٤) فى التجارب التى يستخدم فيها المواد والمركبات السامة مثل الكلور والبروم وأول اكسيد الكربون وغيرها يجب اجراؤها فى غرفة خاصة أو فى خزانة الغاز .

(٥) عند اجراء تجارب باستخدام تيار كهربى متردد يراعى :

أ — عدم لمس الاسلاك المكشوفـــــة ٠
ب — استخدام (مفك اختبار) للاطمئنان الى عدم وجود كهربية شاردة قد تصعق من يلمس الاسلاك ٠
جـ — عدم التعرض مدة طويلة لتفريغ كهربى شرارى تحت تأثير فرق جهد عالى ٠
د — عدم ملامسة موصلات عند حدوث تفريغ كهربى شرارى تحت تأثير فرق جهد عالى ٠

(٦) القاء قمامة المعمل فى حفرة ثم ردمها بالرمل أو التراب ٠
(٧) يجب عدم تذوق أى مادة كيميائية ، ولو كانت ملح طعام ٠
(٨) يجب غسل الايدى جيدا بعد اجراء تجارب كيميائية وبخاصة على امـــلاح الرصـــاص ٠
(٩) عدم وضع دورق به ماء على منضدة المعمل الخشبية لان الشمس اذا سقطت على الدورق فانه يجمع الاشعة كعدسة لامة وقد يسبب حرائق فى المعمل ٠
(١٠) يجب قطع التيار الكهربى عن المعامل والمخزن قبيل اغلاقها عند انتهـاء اليوم المدرسـى ٠
(١١) يجب غلق محبس مياه المعمل عند انتهاء اليوم المدرسى ٠
(١٢) لا تجرى فى المدارس اى تجارب على احياء دقيقة تسبب الامراض ٠
(١٣) عند اجراء بعض تجارب البيولوجيا فى المعمل مثل تشريح الصراصـير ، والديدان ٠٠ الخ فان كل طالب يجب عليه أن يغسل يديه جيدا بعـد الحصة ، ويمنع ادخال أى طعام داخل المعمل ٠

الحرائــــق المشتعلــــة

يمكن العمل على اطفاء أى حريق قد يشب فى المعمل الى أن تصل سيـارات الاطفاء الحكومية كما يلــى :

(١) يستخدم الماء فى اطفاء حرائق الخشب والورق والكهنة والخرق والفضـلات والاسيتون وحمض الخليك والنشادر ٠

(٢) يستخدم الرمل فى اطفاء حرائق الزيوت والجازولين وبودرة الالومنيوم أو البرونز او كربيد الكالسيـوم ٠

(٣) تستخدم كيميائيات جافة من آلة اطفاء الحريق اذا شبت النيران فى معـدات كهربية ، لان استخدام المياه قد يصعق من يقوم بالاطفاء بتأثير الشحنـات الكهربيـة ٠

اسعاف المحروق المشتعـل :

(١) يمنع من اشتعلت فيه النيران من الجـرى ٠

(٢) يطرح على الارض ويلف ببطانية أو ملاءة سميكة مبتلة بالماء حتى تطفأ النار ٠

(٣) ينقل الى المستشفى بأسرع ما يمكن ٠

اما اذا كانت الحروق سطحية فيدهن مكان الحرق بمرهم بانثينول ، علـى الا تفقع الفقاعات السائلة التى قد تظهر على الجلد ٠

الالتهابات والجروح

قد تحدث الالتهابات بفعل سوء تداول المواد الكيميائية ومما يؤدى الى اصابة الطالب باحدى الاصابات الاتية :

(١) التهابات الفم والحلقوم :

ينتج عن تسرب سائل ساخن أو محلول قلوى أو حمض مركز • ويتم الاسعاف الاولى بتناول زيت الزيتون أو زيت بارافين الى أن ينقل للمستشفى •

(٢) التهابات الجلد الناتجة من محلول قلوى :

يغسل الالتهاب بالماء ويوضع عليه شاش معقم مبلل بمحلول حمض ستريك ١ % أو الخل المخفف أو عصير الليمون •

(٣) التهابات الجلد الناتجة من حمض :

- اذا كانت ناتجة من حمض كبريتيك مركز ، فان مكان الاصابة يغطى بمسحوق بيكربونات صوديوم لان المحاليل المائية تزيد الالتهاب •
- اذا كانت ناتجه من حمض هيدروكلوريك ، فان مكان الالتهاب يبلل بمحلول بيكربونات صوديوم ٢ ــ ٣ % وتعمل كمدات منه •
- اذا كانت ناتجه من حمض نيتريك أو حمض الكربوليك فان موضع الالتهاب يغسل بالكحول ثم تعمل كمدات محلول بيكربونات صوديوم ٢ ــ ٣ % •

(٤) التهابات العين :

- اذا كانت ناتجة من حمض فانها تغسل بمحلول ١ ــ ٢ % بيكربونات صوديوم •

- اذا كانت ناتجة من قلوى فانها تغسل بمحلول ١ ٪ حمض بوريك .

(٥) التهابات ناتجه عن غازات مثل كبريتيد الهيدروجين والنشادر وثانى اكسيد النيتروجين والكلور أو أسيتالدهيد .

- يغسل مكان الالتهاب بالماء ثم بالجلسرين .
- توضع قطرة مسكنة للعين مثل كلور أمفينيكول .
- اذا كان مكان الالتهاب شديد الاحمرار أو به فقاقيع فيغطى بمرهم معالجة الحروق مثل بانثينول أو مرهم يتركب من :

مركيرى كروم	٢	جم
سلفا ديازين	٢٠	جم
زيت سمك	١٠	جم
فازلين	٢٠	جم
لانولين	٤٨	جم

(٦) الالتهابات الناتجة من الفوسفور

يمكن ايقاف الالتهاب المُحْرِق الناتج عن لمس قطعة فوسفور بغمر الجزء المصاب فى ماء بارد . واذا لم يقف الالتهاب المُحْرِق اللاسع يغمر الجزء المصاب فى محلول ٣ ٪ كبريتات نحاسيك .

(٧) الجروح والنزيف

- يغسل الجرح العادى بماء مقطر ، ثم يطهر بصبغة يود أو كحول او ميركيرى كروم .
- اذا كان الجرح بفعل حيوان مثل أرنب أو فأر فيجب التوجه مباشرة الى طبيب مختص .
- اذا كان النزيف شديدا ، يستخدم محلول كلوريد الحديديك الكحولى لايقاف النزيف .

الاختنـــــــــاق

(١) الغازات الخانقة أو الحاملة هي :

أ ـ خانقة بسيطة مثل : النيتروجين والميثان وثاني اكسيد الكربـون •
ومن يصاب بها ينقل الى مكان متسع جيد التهوية •

ب ـ خانقة كيماوية مثل : اول اكسيد الكربون وسيانيد الايدروجين •
وعلى المدرس أن يُحضّرها في خزانة الغازات • ويضع حوضا بـــه
محلول كلوريد نحاسوز نشادري عند تحضير الغاز الاول حتى يمتص
المتسرب منه • واذا حدث اختناق على الرغم من هذه الاحتياطات
فيجب اتاحة الفرصة للمصاب باستنشاق اكسيجين خالص •

(٢) غازات مهيجة أو ملهبة : مثل ثاني اكسيد الكبريت والنوشادر والكلور ويتم
الاسعاف السريع عند بوادر الاختناق بهذه الغازات بالخروج الى مكـان
جيد التهويـــة •

(٣) غازات سامة مثل : الارسين ورابع كلوريد الكربون وثالث كلوريد الاثيلـــين
ويتم الاسعاف السريع باعطاء من تظهر عليه بوادر الاختناق مشروبا سكريـــا
مركزا •

التسمم

أولا **التسمم بتناول مواد عضوية**

يعطى المصاب مقيئ مثل محلول ١ ٪ كبريتات خارصين دافئ أو ملعقة ملح طعام في كوب ماء دافئ أو باجباره على التقيؤ بمس الزور بطرف اصبعه ثم يصب ماء بارد على رأسه ويعطى منبه مثل القهوة ثم يعطى شربة ملح .

ثانيا **التسمم بتناول مواد غير عضوية**

- في حالة أملاح الزئبق أو النحاس أو الرصاص أو البزموت أو القصدير :
  يعطى مقيئ للمصاب ثم يشرب لتر ماء مذاب فيه زلال بيضتين أو يشرب كوب لبن حليب .
- في حالة ملح نترات الفضه : يشرب المصاب محلول ملح طعام ثم يعطى مقيئ .
- في حالة تناول محلول قلوى مثل محلول صودا كاوية أو بوتاسا كاوية :
  يشرب المصاب محلول خل أو محلول حمض الطرطريك او عصير ليمون .
- في حالة تناول محلول حمضى يشرب المصاب معلقه اكسيد ماغنسيوم أو ماء جير .

ثالثا **التسمم باللدغ :**

- يغطى مكان لدغة النحلة بقطن مبلل بمحلول بيكربونات صوديوم أو محلول نشادر .
- يغطى مكان لدغة الدبور بقطن مبلل بمحلول حمض الخليك المخفف .

رابعا التسمم البطـــيء

يجب توعية التلاميذ بأن املاح الرصاص تسبب تسمما بطيئا مما يُلزِمهـــم بغسل ايديهم جيدا بعد اجراء تجارب الرصاص ٠

يجب تأكيد أن شرب اللبن لا يلغى التأثير السام للرصاص ، بل يخفـى أعراض التسمم ويؤخر العلاج مما يسبب موتا محققا على مدى بعيـد ٠

وفى جميع حالات التسمم ، اذا حدث اغماء ، فان المصاب يمدد علـى ظهره فى مكان جيد التهوية ، مع رفع رأسه على وسادة حتى لا يضايقه لسانـه ، ثم يغسل وجهه بماء بارد ، مع دلك قدميه ، ويشم عطر نفاذ أو محلول نشادر مخفف ٠

حوادث الكهربـــــاء

يبين الجدول الاتى تأثير التيار الكهربى على جسم الانســان :

شدة التيـــار	التأثير على جسـم الانســان
مللى امبير واحد أو أقل	لا يشعر الانسان بالتيار الكهربـــى
١ ــ ٨ مللى امبـير	يشعر الانسان بصدمة غير مؤلمة ويستطيـــع ان يحرر نفسه من التكهرب .
٩ ــ ١٥ مللى امبـير	تحدث صدمة مؤلمة ولكن يستطيع المصاب أن يحرر نفسه من الصدمة .
١٦ ــ ٢٠ مللى امبير	صدمة مؤلمة . نفقد قدرة العضلات المجــاورة للصدمة . لا يمكن التحرر من التكهرب من تلقاء ذاته . اذا لابد أن يشده شخص آخر .
٢١ ــ ٥٥ مللى امبـير	صدمة مؤلمة . انقباض عضلى . صعوبة فى التنفس
٥٦ ــ ١٠٠ مللى أمبـير	اضطراب فى الجهاز الدورى وتحتمل الوفـاة .
١٠١ ــ ٢٠٠ مللى امبير	اضطراب فسيولوجى وتكون الوفاة مؤكـــدة .
٢٠١ ــ فاكثر مللى امبير	حروق شديدة واضطراب فسيولوجى كامل ووفاة يقينيــة .

ويلاحظ ان مقاومة الانسان للتيار الكهربى متغيره حسب درجة جفاف جلـــده أو وجود عرقه أو المسافة التى يسير فيها التيار الكهربى . ويبين الجدول التالــى هذه المقاومـــة :

جزء الجسم	مقدار المقاومة للتيار الكهربي
جلد جاف	١٠٠ ٠٠٠ ـ ٦٠٠ ٠٠٠ أوم
جلد مبلل بالماء أو العرق	١٠٠٠ أوم
الاجزاء الداخلية للجسم من اليد للقدم	٤٠٠ ـ ٦٠٠ أوم
من الاذن الى الاذن	١٠٠ أوم

واذا حدث التصاق بين المصاب والاسلاك الكهربية فيتم انقاذه كما يلي :

(١) قطع التيار الكهربي برفع المنصهر ٠

(٢) اذا لم يُعرف مكان المنصهر ، فيمكن لف يدك بقماش أو صوف جاف أو ورق جرائد أو كاوتش ثم اجذب المصاب بشدة ٠

(٣) اذا كانت الارض مبتلة ، فضع لوحا من الخشب أو البس قبقابا من الخشب او حذاء من المطاط ثم اجذب المصاب بعد تغطية يدك بمادة عازلة ٠

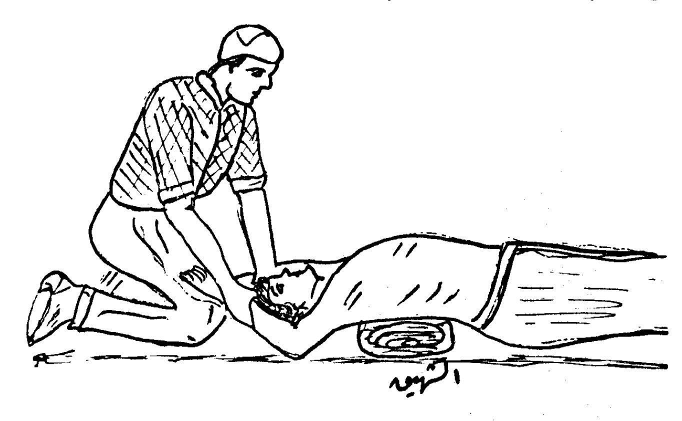
(٤) اذا لم تتمكن من تنفيذ كل ما سبق ، اعمل خيّة من حبل والقها على المصاب واجذبه بعيدا عن التيار الكهربي ٠

وبعد انقاذه المبدئي يتم اسعافه الى حين حضور الطبيب كما يلي :

(١) اذا كانت هناك حروق ، فانها تسعف كما ذكر من قبل ٠

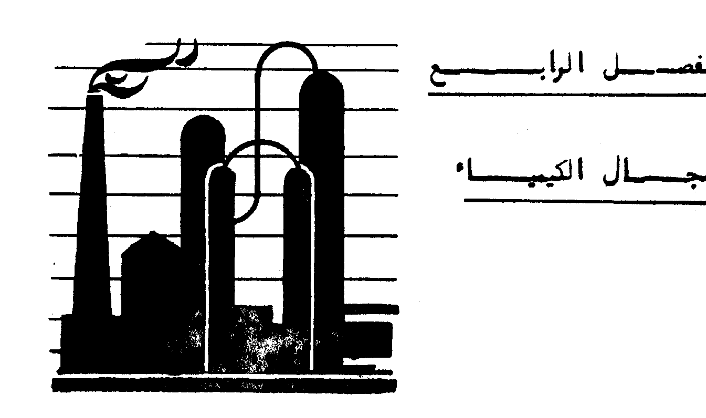
(٢) واذا كان هناك اختناق فيتم التنفس الصناعي بطريقه سلفستر ، وهي تصلح للاختناق الناتج من الغازات السامة أو الصدمات الكهربية وهي كما يلي :

توضع وسادة تحت اكتاف المصاب ، ويفتح الفم ويربط اللسان ويقف المسعف عند رأس المصاب ويقبض بيديه مرفقيه ويسحبهما على طول امتدادهما للخلف ، ثم يحركهما حركة دائرية ويضغطهما على صدر المصاب . فالحالة الاولى تمكن دخول الهواء للرئتين ، والثانية تسبب خروج الهواء من الرئتين ، وتستمر عملية التنفس الصناعى الى أن يحضر الطبيب . واذا عاد المصاب الى وعيه قبل حضور الطبيب ، فيعطى كوباً من محلول بيكربونات صوديوم ٣ ٪ ثم يدفأ جيداً .





طريقة سلفستر فى عملية التنفس الصناعى

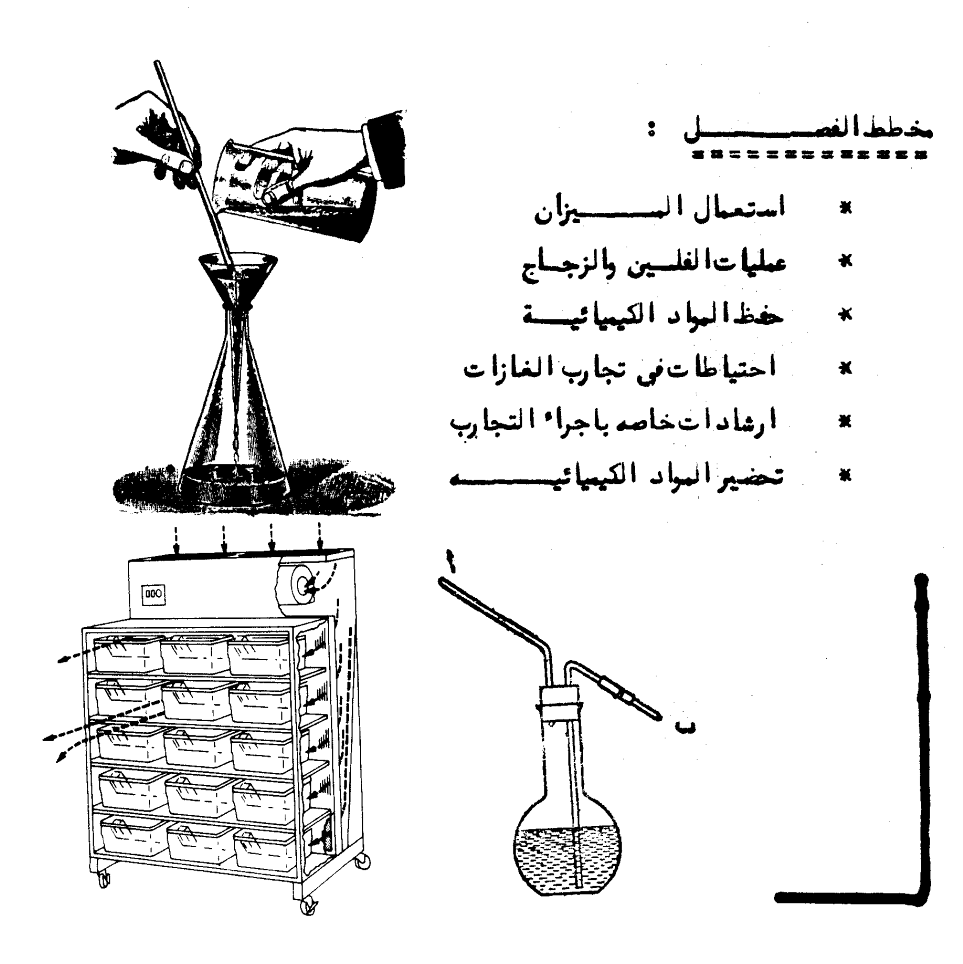


الفصل الرابع

مجال الكيمياء

مخطط الفصل :

* استعمال الميزان
* عمليات الفلين والزجاج
* حفظ المواد الكيميائية
* احتياطات في تجارب الغازات
* ارشادات خاصه باجراء التجارب
* تحضير المواد الكيميائيه



استعمـــال المـــيزان

(١) لاحظ أن الكفتين نظيفتان وان ركابيهما معلقان على حدى السكـــين المتطرفين وان حد السكين الاوسط فى مكانه ٠

(٢) قف أمام وسط التدريج تماما ثم أدر اليد الى اليمين بلطف لرفع القب ولاحظ اتزانه بتحرك المؤشر بمقدار واحد عن يمين ويسار صفر التدريج والا فارجع اليد مكانها بلطف وادر أحد المسمارين المحويين الموجودين فى نهايتى القب يمينا أو يسارا حتى تحصل على الاتزان المطلوب ٠

(٣) لا تحاول رفع الزجاجه التى تغطى اجزاء الجرام بالملقط لان ذلك يتلف سنه ويجعله غير صالح للاستعمال بل أرفعها بأن تضغط على الزجاجة من الناحية التى تحتها فراغ فيرتفع طرفها الثانى ٠

(٤) لاحظ أن جميع الصنجات موجودة بالصندوق ومرتبه فى مكانها والا فرتبها ٠

(٥) لا تضع شيئا فى احدى كفتى الميزان أو ترفعه منهما ولا تلمس احداهمـــا عندما يكون القب مرفوعا لان ذلك يخرج اجزاء الميزان عن مواضعها ٠

(٦) لا تحاول وزن الاشياء وهى ساخنة ولا تضع الاجسام المسحوقة أو الامـــلاح على الكفة مباشـــرة ٠

(٧) ضع الجسم المراد وزنه فى الكفة اليسرى والصنجات فى الكفة اليمنى وأدر يد الميزان باليد اليسرى لتترك اليد اليمنى لرفع الصنجات ووضعها بالملقط٠

(٨) لا تمسك الصنجات باليد وامسكها بالملقط من الجزء المعد لذلك ولا تضع كلا منهما الا فى مكانه الخاص بالصندوق او على الكفة ٠

(٩) ابدأ الوزن بوضع صنجة يكون وزنها اكبر من وزن الجسم قليلا ثم أرفعهـــا وضع الصنجة التى تليها مباشرة فان كانت أقل من وزن الجسم ضع التى تليها فاذا كان الوزن اكبر من وزن الجسم فارفع الاخيرة وضع التى تليها مباشـــرة وهكذا بالترتيب دون أن تترك واحدة حتى الا تزن ٠

(١٠) بعد أن يحصل الاتزان احسب الوزن بمعرفة الامكنة الخالية في الصندوق ثم راجع على ذلك عند اعادة الصنجات الى مكانها في الصندوق ثم ارفع الجسم الموزون واقفل صندوق الميزان وكذلك ضع قطعة الزجاج فوق اجزاء الجرام وضع الملقط مكانه واقفل صندوق الصنجات ٠

(١١) يجب وضع نسخة من هذه التعليمات بجوار صندوق كل ميزان مدرسي داخل برواز زجاجي وفي مدى بصر التلميذ ٠

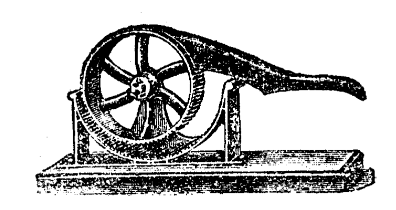
اشكال المللي جرام

⬡	٥	٥٠	٥٠٠
▭	٢	٢٠	٢٠٠
△	١	١٠	١٠٠

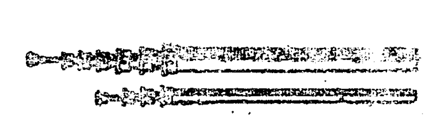
عمليات الفلــين والزجــاج

أولا **ثقب الفلـــــين :**

- تختار ثاقب الفلين الذى له قطر أقل قليلا من قطر أنبوبة الزجـــاج التى ستدخل فى الثقب .
- يتم تليين الفلين بعاصر الفلين او بوسيلة أخرى .
- نضع السدادة بحيث تكون المساحة الدائرية الكبرى الى اسفل فـــى حامل متين والمساحة الدائرية الاصغر الى أعلى .
- يطلى ثاقب الفلين بالجلسرين أو يبلل بمـــاء .
- يدار ثاقب الفلين من المساحة الاصغر الى الاكبر .
- بعد الثقب ينظف الثاقب بواسطة سلك صلب .



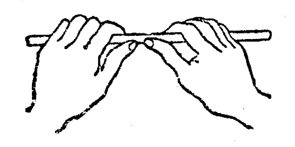
عاصر الفلين



ثواقب الفلين

ثانيا **قطع انابيب الزجــاج :**

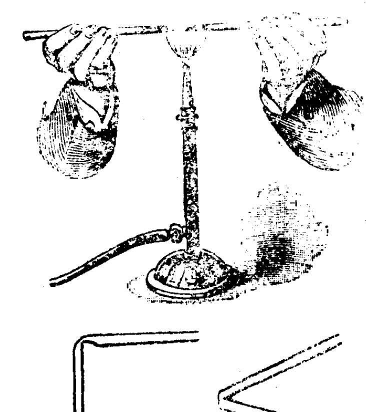
- نضع الانبوبة افقيه على المنضدة ثم نمر بحافة المبرد المثلث على الموضع الذى نريد قطع الانبوبة عنده .
- بعد احداث خدش عميق نسبيا نمسك الانبوبة كما هو واضـــــح



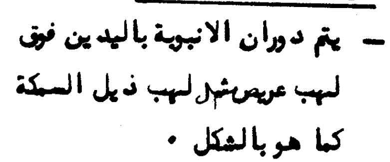
بالرسم بحيث يكون الخدش الى اعلى بين ابهامى اليدين ٠

- نضغط على طرفى الانبوبة الى اسفل فتنكسر عند الخدش
- نمرر المكان المكسور عند الخدش عند المنطقة العليا من لهب بنزين المشتعل حتى يصبح هذا المكان أملسا ٠

ثالثا   ثنى انابيب الزجـــاج :



- يتم دوران الانبوبة باليدين فوق لهب عريض شمل لهب ذيل السمكة كما هو بالشكل ٠
- عندما نشعر بتليين الزجاج نبعده من النيران ثم نثنيه بالزاوية التى نريدها كما فى الشكل ٠



رابعا   احتياطات عامة عند تداول واستخدام أجهزة زجاجية :

١) جميع الاجهزة الزجاجية يجب أن تفحص بحثا عن أى شئ قبـــل اعدادها للعمل ٠

٢) يراعى العناية والاحتراس عند نزع أغطية الزجاجات بمحلول الصودا الكاوية يجب تغطى بسداد مطاط من والاحماض بسدادات زجاجيـــة والاثير وثانى كبرتيد الكربون بسدادات زجاجية عليها ناقوس ٠

٣) اذا كان هناك قضبان زجاجية أو ترمومترات مطلوب ادخالها فـــى ممرات او ثقوب كاوتشوك فيجب أن يعمل ذلك بالاستعانة بما يسهل انزلاقها كالماء او الافضل الجلسرين ٠ ويحسن عند ذلك أن تستخدم قفازا او قطعة قماش ناعم لتحمى يدك ٠

٤ ـ اذا كان هناك جهاز زجاجى مطلوب أن يثبت فى حامل معدنى استخدم مادة مرنة بينهما مثل المطاط أو البلاستيك .

٥ ـ يجب أن تسخن الاوانى الزجاجية ذات القاعدة المستوية مباشرة بواسطة لهب بنزن بل تستعمل الشبكة الاسبستوس التسخين أما الاوانى ذات القاعدة الكروية فتسخن فيها مواد صلبة بالتسخين المباشر من الموقد حيث يراعى تدفئتها بعدالة وبالتدريج قبل التسخين الشديد .

٦ ـ ممنوع تسخين المخابر المدرجة أو ما يماثلها (أى المستخدمة لتعيين السعة)

٧ ـ السوائل الساخنة جدا والباردة جدا يجب أن تصب ببطء وبدفعات صغيرة فى الاوانى الزجاجية .

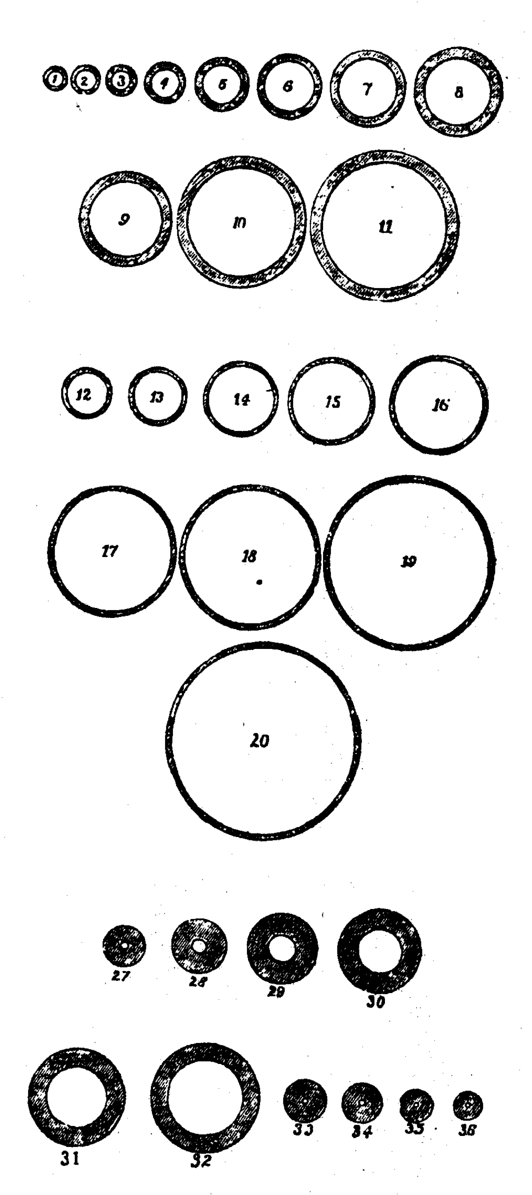
٨ ـ انتبه جيدا عند تداول جهاز زجاجى موضوع تحت ضغط منخفض أو ضغط عال .

٩ ـ استخدم مادة مساعدة على الانزلاق وقماش لحماية يديك عند عمل ثقب السدادات

١٠ـ استعمل نظارات الامن لحماية العين عند ما يكون هناك احتمال خطر عند العمل بالزجاج .

خامسا : مقاسات انابيب الزجاج المستعمل فى مصر :

يبين الشكل التالى أرقام انابيب الزجاج التى قد تقابل أمين المعمل فى عهدته وهى بنفس المقاس الطبيعى وذلك نقلا عن كتاب أ . فؤاد سعودى بقائمة المراجع .



سمك ومقاسات الأنابيب الزجاجية التى تستعمل فى صنع الأجهزة العلمية

حفظ المواد الكيمائية

هناك احتياطات عامة يجب أن تراعى لحفظ المواد الكيمائية حتى لا تتلف من ناحية أو تسبب احداثا من ناحية أخرى . ومن هذه الاحتياطات :

١ ـ الاحماض يجب أن توضع على الارض غير مكدسه فى غرفة رطبة بعيدة عن الاملاح والمواد الاخرى .

٢ ـ الصوديوم والبوتاسيوم : يحفظان فى زجاجات مملوءة بزيت البترول وتختم اغطيتها بالشمع وتوضع فى مكان لا يتسرب اليه ضوء الشمس أما ما يستعمل فيوضع فى زجاجات ذات اغطية من الزجاج الصنفر ممتلئة بزيت البترول وتحفظ بعيدة عن تناول الايدى ويجب عدم لمسها باليد بل يجب اخراج الصوديوم بالملقط وتقطيعه بالسكين فى جفنه بها زيت بترول ورد البقيه الى الزجاجه .
ويلاحظ عدم تقطيع الصوديوم والبوتاسيوم والفوسفور بسكين واحد فى وقت واحد ـ حتى لا يحدث استعمال السكين الذى قطع به الفوسفور وهو مبلل حريق عند ـ استخدامها لقطع الصوديوم والبوتاسيوم ويجب التحقق من آن لآخر من انغماس الصوديوم والبوتاسيوم فى البترول .

٣ ـ الفوسفور ـ يحفظ فى قنينات ملونه مملوءة بالماء وتختم اغطيتها بالشمع وتوضع فى مكان بعيد عن ضوء الشمس وتحفظ المقادير المستعملة بالكيفية التى اشير الى اتباعها فى الصوديوم والبوتاسيوم ويلزم التحقق من آن لاخر من انغماسه تماما فى الماء .

٤ ـ النشادر : يحفظ فى مكان رطب بعيد عن الاحماض والمواد الملتهبة لتلافى الخطر الذى قد يحدث من ازدياد ضغط النشادر بالحرارة مما يترتب عليه اندفاع السداد وكسر الزجاجات الملتهبة . ويجب عند فتح الزجاجات اتخاذ اغطيه من الزجاج الصنفر وتفتح من حين لاخر اذا كانت نسبة النشادر ٣٥ % لضمان عدم زيادة الضغط .

٥ ـ الصودا الكاوية : يحسن الا تلمس المادة الصلبة باليد وان يكون غطاء زجاجات الصلبه منها من الفلين المشمع بالشمع الاحمر والسائلة المخففه منها من الزجاج الصنفر على أن تغسل السدادات من آن لاخر • وافضل الطرق لمنع تكويـــن كربونات الصوديوم الصلب بين حلق الزجاجه وسدادها أن توضع قطعة صغـيرة من الورق في احد جوانب السداد وتغير من وقت لاخر •

٦ ـ ثانى كبريتور الكربون والايثير : يحفظ الاول فى مكان بعيد عن الشمس ويوضع فى قنينات مختومة بالشمع محكمة الاغطية ويوضع الايثير فى قنيناته الخاصه ذات الغطاء المزدوج ـ وتغمر الزجاجات فى الرمل حتى قرب حافاتها •

٧ ـ حامض الكبريتيك : يوضع فى قنيناته فى مكان رطب بداخل الماء واذا جف ـ يعوض بغيره وتفتح الزجاجه باحتراس بدون رجها •

٨ ـ حامض الايدروفلوريك : يترك فى زجاجته الوارده ولا يستعمل الا داخل خزانة الغازات حيث يكون بابها مغلقا ولا يترك الا مسافة لوصول اليد فقط ويوضـــع الجزء المراد استعماله فى اناء من الرصاص أو مطلى بالشمع •

٩ ـ كلورات البوتاسيوم : تحفظ فى زجاجات محكمة القفل ويحذر من اختلاطهـــــا بمسحوق الكبريت أو الكربون أو السكر •

١٠ـ فوق اكسيد الايدروجين : تفتح زجاجته باحتراس ويجب عند حفظه الا يتجـاوز درجة تركيزه عن ١٠ ٪ •

١١ـ الاملاح : تبقى فى زجاجاتها وتحكم اغطيتها بالشمع وتوضع املاح الفلز الواحد مع بعضها مرتبه بحسب ترتيبها الهجائى فى حجرة محكمة القفل بعيدة عـــن التيارات الهوائية والرطوبة •

١٢ـ الجواهر والمواد السامه : مثل الزرنيخ والكلوروفورم وسيانور البوتاسيوم وغيرها توضع فى دولاب خاص وتراعى العناية التامة فى تناولها والمحافظة عليها حـــتى لا تمتد اليها ايدى غير المسئولين •

١٣ـ المطاط بجميع انواعه : يصان فى دولاب مغلق ويوضع فى جوانبه كؤوس زجاجيـة ممتلئة بالماء كى يرطب بخاره المتصاعد المطاط •

١٤ ـ ينظف الزئبق بوضع جزء مناسب منه في كأس صغير وامرار قطعة مبلله بحامض الهتريك المخفف عليه وغمسها وامرارها بين جميع اجزائه ٠

١٥ ـ وعلى العموم يجب التدقيق في استعمال المواد الكيماوية بحيث تتجنب كل ضرر محتمل ـ مع الحرص التام في مقادير ما يستهلك خصوصا المواد المرتفعة الثمن مثل الزئبق واليود ويوديد البوتاسيوم وغيرها وكذلك العناية باستعمال الاجهزة على وجه العموم ٠

١٦ ـ لصيانة الاغطيه والادوات ومنعا لتحلل المواد بالضوء يراعى الاتى :

أ ـ استخدام سداد من الفلين أو المطاط وعدم استخدام سداد زجاجي في محاليل الصودا الكاوية والبوتاسا الكاوية ومحلول فهلنج المحتوى على صودا كاوية ٠

ب ـ عند استخدام سداد زجاجي في المحاليل يجب تغطيته بطبقة رقيقة جدا من الفازلين مرة كل شهر ٠

جـ ـ وضع حامض النيتريك المركز ومحلول نترات الفضة وماء الكلور في زجاجات بنية غامقة حتى لا تتحلل بالضوء ٠

د ـ عدم استخدام الاواني ذات الزجاج السميك في تخفيف حامض الكبريتيك المركز أو عمل محلول الصودا الكاوية والبوتاسا الكاوية من المادة الصلبه حيث تتكون حرارة شديدة تسبب كسرها واستخدام كأس زجاجي رقيق الجدار ويترك حتى يبرد ٠

هـ ـ مراعاة تنظيف الانابيب ذات الشعبتين الموضوع بها كلوريد الكالسيوم لتجفيف الغازات واستخدام هذا الملح في تحضير محلوله بعد التأكد من انه أصبح غير صالح الاستعمال للتجفيف ٠

احتياطات فى تجارب الغازات

تتميز بعض التجارب التى بها غازات بالخطورة خشيه احداث فرقعة أو اندفاع مواد كاوية فى وجه أمين المعمل ، ولذلك يجب التعرف على بعض المعلومات الوظيفية فى هذا المجال ومنها :

أولا مخاليط الغازات المفرقعه

عند تداول الغازات والابخرة التى تكون فرقعه عند خلطها بالهواء – يجب أن يؤخذ فى الاعتبار ما يلى :

- احتياط خاص مع الغازات القابلة للاشتعال والتى تحضر فى أجهزة كيميائيه وتجمع فوق الماء .
- مواد واقية لاخماد وارجاع اللهب فى الجهاز على حساب وجود الهواء
- مزيج الغازات المفرقعة يجب أن يجمع فى وعاء زجاجى – الهيدروجين والاستلين فقط يسمح لهما بالحفظ فى أوعية زجاجية حتى نهاية الدرس .
- خليط الكلور والهيدروجين يجب تداولهما بعيدا عن الضوء
- يبين الجدول التالى المخاليط المفرقعة مع الهواء :

المـــادة	تحدث الفرقعة من المزج بالهواء من %	الى %
نشادر	١٦	٢٧
ايثـــــان	٣ر٢	٢٥
ايثيلــــين	٧ر٢	٣٤
استيلـــين	٥ر٣	٨٢
اول اكسيد الكربون	٥ر١٢	٧٤
ميثـــان	٥	١٥
بروبـــان	١ر٩	٥ر٩
كبريتيد هيدروجين	٢ر٤	٣ر٤٦
هيدروجـــين	٤	٧٥
الدهيد الاسيتك	٤	٥٧
كحول ايثيلـــى	٦ر٢	٩ر١٨
ثنائى ايثيل الايثير	٢ر١	٥١
خلات الايثيـــل	٢ر١	٦ر١١
بنزيـــن	٥ر١	٥ر٩
بـــترول	٦ر	١٢
بيوتـــان	٦ر١	٥ر٨
ثانى كبريتيد الكربون	٢ر١	٥٠
كحول ميثيلـــى	٦	٥ر٣٦
طولويـــن	٧ر١	٧

ثانيا تجفيف الغازات :

يجب الا يتفاعل الغاز مع المادة المجففة ، فمثلا تجفيف الغازات الحمضية بمجففات قلوية ، والعكس صحيح ، ويبين الجدول التالى أهم الغازات المتداولة فى مناهج التعليم العام ،

الغاز	العوامل المجففة المناسبة	لاستخدام
هواء	كا كل$_٢$ لامائى ، سليكاجل ، حمض كبريتيك مركز ص أ يد ، بو أ يد	جير صودى
هيدروجين	" " "	" "
أ$_٢$ ، ن$_٢$	" " "	" "
كل$_٢$	حمض كبريتيك مركز	فو$_٢$ أ$_٥$ ، قلويات
يد كل	يد$_٢$ كب أ$_٤$ مركز أو سليكاجل	قلويات
يد$_٢$ كب	كا كل$_٢$ ، فو$_٢$ أ$_٥$	قلويات أو يد$_٢$ كب أ$_٤$ مركز
ن يد$_٣$	بو أ يد ، ص أ يد ، جير صودى	يد$_٢$ كب أ$_٤$ مركز ، كا كل$_٢$
كب أ$_٢$	يد$_٢$ كب أ$_٤$ مركز ، فو$_٢$ أ$_٥$ ، سليكاجل	قلويات
ك أ	يد$_٢$ كب أ$_٤$ مركز	قلويات ، فو$_٢$ أ$_٥$
ك أ$_٢$	يد$_٢$ كب أ$_٤$ مركز ، سليكاجل ، فو$_٢$ أ$_٥$	قلويات
ن$_٢$ أ$_٥$	فو$_٢$ أ$_٥$ ، سليكاجل	قلويات ، يد$_٢$ كب أ$_٤$ مركز
ك يد$_٤$	يد$_٢$ كب أ$_٤$ مركز ، سليكاجل ، بو أ يد ، ص أ يد ، كا كل$_٢$	
ك$_٢$ يد$_٤$	سليكاجل ، بو أ يد ، ص أ يد ، كا كل$_٢$	يد$_٢$ كب أ$_٤$ مركز
ك$_٢$ يد$_٢$	سليكاجل ، ص أ يد ، بو أ يد	يد$_٢$ كب أ$_٤$ مركز أو كا كل$_٢$

ثالثا التخلص من الغازات بعد انتهاء التجارب

يبين الجدول التالى كيفيه التخلص من الغازات الكثيرة التداول فى مناهج التعليم العام .

الغاز	كيف نتخلص منه	ملاحظات
يد ٢	احراقه بعد طرد أ ٢	
كل ٢	بواسطه محلول قلوى متوسط التركيز	
يد كل	بالماء	استخدام الفوهة الواسعة للقمع مع عدم غمرها
يد ٢ كب	هيدروكسيد مركز ، فحم منشط ، محلول امونيا .	فوهة انبوبة واسعة
ن يد ٣	بالماء	لاتغمس طرف الانبوبة فى الماء
كب أ ٢	محلول ص أ يد مركز	لاتغمس طرف الانبوبة فى الماء
ك أ	امرار الغاز فى منظم هواء ثم اشعال المتسرب من الفوهة بعد التأكد من عدم خلطه بالهواء	
ن أ ٢	محلول ص أ يد ، بو أيد مركز أو الماء	لا تغمس فوهة الانبوبة
استلين	محلول كلوريد نحاسوز نشادرى	يتكون استليد نحاسوز مفرقع وهو جاف ولذلك يجب اضافة محلول يد كل
البروم	بامراره فى ماء كلور	

ارشادات خاصة باجراء تجارب الكيمياء

١ ــ الاقتصاد فى استعمال الادوات والمواد الكيميائية بمراعاة ما يلى :

أ ــ عدم استعمال المقادير كبيرة من المواد فى التجارب العملية بينما يكفى لنجاحها مقادير قليلة منها ولضمان ذلك فى الدروس العملية يوزع على الطلبة مقادير صغيرة من الاملاح الصلبه فى زجاجات ساعة أو اكياس صغيرة من الورق ... الخ مع ضرورة اجراء المدرس للتجارب المطلوبة بهذه المقادير للتأكد من كفايتها فى نجاح التجربة .

ب ــ فى التجارب التى يضاف فيها سائل الى سائل آخر فى أنبوبة اختبار يحسن الا يزيد ارتفاع السائلين فى الانبوبة عن ٢ سم طولى ويمكن ادراك ذلك بمجرد النظر والمران .

جـ ــ عند تسخين المواد الصلبة التى تؤدى الى كسر الانابيب واتلافها مثل الكبريت او السكر او نترات الرصاص يجب استخدام انابيب صغيرة اذا توفرت بالمدرسة أو يجريها المدرس باشتراك الطلبه ويطلب منهم كتابة المشاهدة بانفسهم لصعوبة غسل أنابيب الاختبار بعد ذلك .

٢ ــ فى التجارب الخاصة بتحضير الغازات السامة أو الخانقة ودراسة خواصها يجب تحضير الغاز فى أنابيب اختبار عادية وجمع مخبار من الغاز فى خزانة الغازات لدراسة خواصه .

٣ ــ عند تحضير الغازات يوجه الطلبه الى الاحتياطات الواجب اتباعها فى الدروس العملية والا يجرى التجارب الخطره المنوه عنها فى الكتاب المدرسى الا بمعرفة المدرس لا بمعرفة الطالب كما يجب التنبيه الى أن مثل هذه التجارب لا يحاول الطالب اجراءها مطلقا ومن أمثلة ذلك هذه التجارب :

أ ــ تفاعل غاز الامونيا مع الهالوجينات لانه فى حالة تزايد كمية الهالوجين يتكون ثالث هاليد النتروجين وهى مادة مفرقعة خطره جدا فمثلا تفاعل النشادر مع اليود يتكون بوديد الامونيم شديد الانفجار .

ب ـ تجارب صناعة المفرقعات بأنواعهـــا ٠

جـ ـ تجارب صناعة عيدان الثقاب ٠

٤ ـ يجب اعتبار كل خطأ او فشل في التحضير أو الممارسة كدروس مفيد وليس ككارثه تحزن هنها ٠ فالمهم هو معرفة سبب فشل التجربة حتى تتلافى ذلك مستقبلا ومن ذلك ينمو كل من أمين المعمل والمدرس ٠

٥ ـ يحسن في تجارب الكشف عن الاملاح استخدام محاليلها أي تستخدم المحاليل المحضرة في المعمل ولا داعى لان يذيب الطلبة الاملاح للاقتصاد في المـواد الكيماوية ٠

٦ ـ في تجارب تعادل الاحماض مع القلويات عمليا بأيدى الطلبه يحسن مراعـــاة الاقتصاد بتخفيف القوة من ٢ع الى ١/١٠ع وذلك باضافة ماء بنسبة ١ : ١٠ حجما وتكتب القوة على الزجاجات لامكان استخدام الباقي في نفس التجـــارب مستقبلا كما يمكن استخدام المحاليل قوة ع/١٠

٧ ـ في التجارب التي يستخدم فيها جسم صلب او مخلوط جسمين صلبين أو يستخدم حمض يد ٢ كب أ ٤ المركز يجب تعويد الطلبه تجفيف انابيب الاختبار أولا بالفوطه ثم التسخين بلهب ضعيف مع جعل فوهة الانبوبة الى أسفل ٠

٨ ـ في الكشف عن حمض يد ٢ كب أ ٣، يد ٢ كب أ ٤ وأملاحها يستخدم كلوريـــد الباريوم أما الكشف عن الحامضين المذكورين دون املاحهما فيمكن استخدام ماء الباريتا ولا تستخدم هذه المادة في الكشف عن أملاح الحامضين لانه عنـــد اضافة ماء الباريتا الى محلول نح كب أ ٤ مثلا ينتج راسبان هما كبريتات الباريوم الابيض وايدروكسيد النحاس الازرق ٠ اما اذا استخدم باكل ٢ فلا يرســـب سوى باكب أ ٤ لان نح كل ٢ كلوريد النحاسيك يذوب ٠

٩ ـ عند امرار غاز ك أ ٢ في ماء الجير وعدم حدوث تعكير يجب أن يتجه التفكـــير الى احتمال فساد ماء الجير ويكون التأكد من صلاحية هذا المحلول بالنفخ في جزء منه في انبوبة اختبار فاذا حدث تعكير فيكون التفكير في عدم التعكير لاحد سببين :

أ ـ احتمال تلوث انبوبة الاختبار التي بها المحلول بحمض لعدم غسلها جيدا بالماء •

ب ـ أن يكون التفاعل شديدا بسبب استخدام حامض يدكل المركز فيتصاعد بخاره من حرارة التفاعل فيمتزج مع ك أ٢ ويزيل التعكير •

١٠ ـ لتوضيح تأثير ك أ٢ في عباد الشمس يمرر الغاز في قليل من الماء في أنبوبة اختبار ويضاف اليه محلول عباد الشمس الازرق فيحمر لونه ثم يسخن المحلول حتى الغليان فيزرق لونه ثانيا ويمكن الكشف عن ك أ٢ المتصاعد بامراره في ماء الجير •

١١ ـ في تجربة النافورة يجب التأكد من جفاف الدورق تماما قبل ملئه بالغاز كما يجب أن يكون الغاز نقيا خاليا من الهواء ويكون محلول عباد الشمس في الحوض اكبر من سعة الدورق المملوء بالغاز بمقدار مناسب •

١٢ ـ يجب مراعاة أن تكون المخابير التي تجمع فيها الغازات السريعة الذوبان بالازاحة السفلية او العلوية جافة تماما •

١٣ ـ عند استنشاق غاز للتعرف على رائحته يجب أن يخفف كثيرا بالهواء •

١٤ ـ الاحتراس عند استعمال الاحماض المركزة وعند صب مقدار منها في انبوبة الاختبار فتستخدم مواسك الانابيب او قطّاره حتى لا تتلوث اليد •

١٥ ـ لا تترك سدادات زجاجات الجواهر الكاشفة على المنضدة بل تظل ممسكا لها باليد واعادتها في الحال الى زجاجاتها ثم اعادة الزجاجات الى مكانها حسب الرقم المسلسل المدون عليها •

١٦ ـ في تجارب الكشف يجب تنظيف انابيب الاختبار تنظيفا تاما •

١٧ ـ عند اجراء تجارب على الملح الجاف تستعمل أنابيب جافة حتى لا يعلق الملح بالجدران •

١٨ ـ عدم استخدام اليد او أنبوبة الاختبار في أخذ اى كميات من الملح بل يستعان بقطعة من الورق تستخدم كملعقة • كما يستعان بورقة بيضاء توضع خلف انبوبة الاختبار للتعرف على لون الغاز المتصاعد •

١٩ ـ عند استخدام الماصة فى نقل حجم معين من السوائل يجب الاحتياط من عدم وصولها الى الفم ولا يجوز التخلص من النقطه الاخيرة المعلقة بطرف الماصة بالنفخ بل يغلق الطرف العلوى بالاصبع ثم احاطة انتفاخ الماصة براحة اليد .

٢٠ ـ عند اجراء تجارب التعادل يجب الا يسيل الحامض من السحاحه على جدران الكاس المخروطى بل يسقط بعيدا عنها داخل الكأس مباشرة ، كما يراعى استخدام ورقة بيضاء توضع خلف السحاحه لقراءة التداريج وتحت الكأس لمشاهدة اللون .

٢١ ـ لا يستخدم ماء الصنبور فى عمليات التعادل بل يجب استخدام الماء المقطر

تحضير المـــواد الكيميائيـــــة

يستفاد من الحساب الكيميائى فى تحضير بعض المواد فى بعض الحصـــص وفى تحضير الادلة الكيميائية الاساسية المستخدمة يوميا فى المعمل • وفيما يلـــى ارشادات منبثقة من الممارسة العملية فى المدارس المصرية •

١ ـ لتحضر ٥ مخبار من الاكسجين يلزم نحو ١٠ جم كلورات بوتاسيوم ، ٥ر٢ جم من ثانى اكسيد المنجنيز •

٢ ـ لتحضير ٥ مخبار من الكلور يلزم نحو ١٠ جم ثانى اكسيد المنجنيز + ٥٥ سم٣ من حامض يد كل مركز •

٣ ـ لتحضير ٥ مخبار من الايدروجين يلزم نحو ٨ جم خارصين + ٨ سم ٣ حامض كبريتيك مركز مخففة بكمية مناسبة من الماء •

٤ ـ لتحضير ٥ مخبار من كب أ٢ يلزم نحو ٨ جم خراطة النحاس + ١٦ سم ٣ حامض كبريتيك مركز •

٥ ـ لتحضير ٥ مخبار من ك أ٢ يلزم نحو ١٢ جم كربونات كلسيوم + ٢٥ سم ٣ من يد كل مركز مخففة فى كمية مناسبة من الماء •

٦ ـ لتحضير ٥ مخبار من يد٢ كب يلزم ١٠ جم كبريتور حديدوز + ٢٥ سم ٣ من يد كل مركز مخففة فى كمية مناسبة من الماء •

٧ ـ لتحضير ٥ مخبار من يد كل يلزم ٧ جم ص كل + ٨ سم ٣ حامض كبريتيك مركز

٨ ـ لتحضير ٥ مخبار نشادر يلزم ٧ جم كلوريد امونيوم + ٩ جم جير مطفأ •

٩ ـ لتحضير مخبار بروميد ايدروجين نستخدم ٢ جم بروميد بوتاسيوم •

١٠ ـ لتحضير مخبارين ميثان نستخدم جرام واحد من كربيد ألومنيوم •

١١ ـ لتحضير ٣ مخابير استلين نستخدم جرام كربيد كالسيوم •

١٢ ـ يحضر ٣ لتر اول اكسيد الكربون باستخدام ١٣ جم حمض اكساليك أو ٧ جم حمض فورميك مع ١٤ جم حمض كبريتيك مركز (أى ٩ سم ٣ منه) •

١٣ ـ يحضر ٣ لتر اكسيد النتريك باستخدام ١٣ جم نحاس و ٢٤ جم حمض نتريك مركز (أي ٣٨ سم٣ منه)

١٤ ـ يحضر ٣ لتر نتروجين باستخدام ١٠ جم نيتريت صوديوم مع ٨ جم كلوريد امونيوم مع ٥٠ سم٣ ماء ٠

١٥ ـ لتحضير ٣ لتر فوق اكسيد نيتروجين نستخدم ٥ جم نحاس و ١٧ جم حمض نيتريك مركز (أي ١٩ سم٣ منه) او نستخدم ٢٣ جم نيترات رصاص ٠

١٦ ـ لتحضير ٣ لتر اكسيد نيتروز نستخدم ١٢ جم نيترات صوديوم مع ٩ جم كبريتات امونيوم ٠

١٧ ـ في تجربة ايجاد مكافئ الخارصين باحلاله محل محلول كبريتات النحاس يلزم للمجموعة الواحدة نحو ٥ر٠ جم خارصين ، ٢ جم بلورات كبريتات نحاس مذابة في نحو ٣٠ سم٣ من الماء (لا يصح استخدام محلول كبريتات النحاس الذي اذا تودع ٥/ المحضر في المعمل لانه مخفف) ٠

١٨ ـ في التجارب التي يستخدم فيها شريط المغنسيوم يقدر الاستهلاك بالطول ثم يحسب وزنه باعتبار أن المتر من شريط المغنسيوم يزن نحو ١ جم (ويجب التأكد من ذلك لانه قد يختلف سمك الشريط من مدرسة لاخرى) ٠

١٩ ـ في بيان تأثير الحرارة على اكسيد الزئبق الاحمر يمكن استخدام ١ جم من الاكسيد ٠

٢٠ ـ في تدريب اختزال اكسيد النحاس الاسود بواسطة الايدروجين أو ك أ ٠٠٠ الخ يلزم نحو ٥ جم من الاكسيد ويحسن أن يكون من النوع المحبب ٠

٢١ ـ في تجارب الكشف عن الاملاح باستخدام الملح الجاف مثل ص كل ، ص بر ، بو ي ٠٠٠ الخ يكتفي باستخدام ٥ر٠ جرام من كل ملح في كل تجربة ٠

نسب تركيب الادلة الكيميائية الاساسيـــــــة

اسم المحلول	المقدار فى لتر من المحلول	القوة العيارية بالتقريب
حامض كبرتيك مخفف	٥٦سم٣ من الحامض المركز (٣٦ع) - ث = ١,٨٤ ونسبة ٩٨.٩٩./.	٢ ع
حامض الايدروكلوريك	٢٠٠ سم٣ من الحامض المركز (١٠ع) - ث = ١,١٧ ونسبة ٣٢./.	٢ ع »
حامض النتيريك المخفف	١٢٧سم٣ من الحامض المركز (١٦ع) - ث = ١,٤١ نسبة ٦٨./.	٢ ع »
حامض الخليك المخفف	١١٤سم٣ من الحامض المركز (١٧ع) ث = ١,٠٥٥ ونسبة ٩٩,٥./.	٢ ع »
ايدروكسيد امونيوم	١٠٠سم٣ من الايدروكسيد المركز (١٨ع) ث = ٠,٨٨ - ٣٥جم نشادر./.	٢ ع »
ايدروكسيد صوديوم	٨٠ جم	٢ ع »
ايدروكسيد بوتاسيوم	١١٢ جم	٢ ع »
كلوريد امونيوم	١٠٧ جم	٢ ع »
كربونات الصوديوم	٢٨٦ جم من البلورات	٢ ع »
	٥٣ جم من الملح اللامائى	٢ ع »
خلات أمونيوم	١٥٤ جم	٢ ع »
خلات صوديوم	٢٧٢ جم من البلورات	٢ ع »
كبريتات حديدوز	١٣٩ جم يعمل عند الطلب	ع »
اكسالات أمونيوم	٣٦ جم من البلورات	ع/٢ »
ماء الباريتا	٣١,٥ جم من البلورات	ع/١٠ »
كلوريد باريوم	٢٥ جم البلورات	ع/١٠ »
كلوريد كالسيوم	٢٢ جم من البلورات	ع/١٠ »
	أو ١١ جم من الملح اللامائى	ع/١٠ »
كبريتات نحاس	٢٥ جم	ع/١٠ »
كلوريد حديديك	١٨ جم من البلورات	ع/١٠ »
كلوريد زئبقيك	٢٧ جم	ع/١٠ »
خلات الرصاص	٣٨ جم	ع/١٠ »
فوسفات ثنائى الصوديوم	٢٤ جم من البلورات	ع/١٠ »
كبريتات ماغنسيوم	٢٥ جم من البلورات	ع/١٠ »
كرومات بوتاسيوم	٢٠ جم	ع/١٠ »
ثانى كرومات بوتاسيوم	١٠ جم	ع/١٠ »

(تابع) نسب تركيب الادلة الكيميائية الاساسية

بروميد بوتاسيوم	٢٤ جم	
بوديد بوتاسيوم	٣١ جم	
حديدوسيانوربوتاسيوم	٢١ جم من البلورات	
حديدى سيانوربوتاسيوم	٢٠ جم	
ثيو سيانات البوتاسيوم	٢٢ جم من البلورات	
برمنجانات بوتاسيوم	٣,٥ جم	
نترات الفضه	١٧ جم	
ماء الجير	٢ جم ثم يرشح (محلول مشبع)	
كبريتات كالسيوم	٣جم من البلورات مع الرج عدة ساعات ثم ترشح (محلول مشبع)	
كبريتات صوديوم	٢٠٢ جم من البلورات	

ع/٥ ع/٥ ع/٥ ع/٥ ع/٥ ع/١٠ ع/٢٠ ع/٢٠ ٣ ع/١٠٠ ع/٥

اسم المحلول	طريقة التحضير
١ - محلول فهلنج ا	٣٤,٦٤ جم كبريتات نحاس متبلره تذاب فى ٥٠٠ سم٣ ماء
١ - محلول فهلنج ب	١٧٣ جم ملح روشيل + ٥٢ جم صودا كاوية صلبه تذاب فى ٥٠٠ سم٣ ماء. يوضع كل محلول فى زجاجه خاصه وعند الاستعمال يؤخذ حجمان متساويان
٢ - محلول نسلر	يذاب ١٠ جم من يوديد البوتاسيوم فى ١٠ سم٣ من الماء ثم يضاف الى المحلول محلول مشبع من كلوريد الزئبقيك (٦٠ جم / لتر) قطره قطره مع الرج المستمر حتى يتكون راسب ثم يضاف ٤٠ سم٣ من محلول صودا كاويه قوته (٢ع) ويخفف المزيج بالماء الى ٢٠٠ سم٣ - ويترك لليوم التالى ويؤخذ الصافى فى زجاجات بنية اللون ذات سداد فلين أو مطاط - لأنه يتأثر بالضوء
٣ - محلول اليود	٢٠ جم يوديد بوتاسيوم تذاب فى ٣٠ سم٣ من الماء ويذاب فى المحلول ١٢,٧ جم من اليود ويكمل المحلول بالماء الى لتر قوته [ع/١٠]
٤ - ماء البروم	يرج ٣٥ جم من البروم السائل وهو يعادل ١١ سم٣ مع لتر من الماء - والمحلول الناتج مشبع وقوته ٠,٤ ع
٥ - ماء الكلور	يمرر الكلور فى الماء حتى يتشبع فى درجة الجو ويحفظ فى زجاجات بنية اللون . والمحلول قوته ٦,٥ جم / لتر [٠,٢ ع]
٦ - محلول النشا	يؤخذ ٢ جم من النشا الصلب ويصنع منها عجينه رقيقه مع الماء وتلقى العجينه فى ١٠٠ سم٣ من الماء الذى يغلى ويواصل الغليان حتى يروق المحلول (نحو ٥ دقائق) ثم يترك المحلول ليبرد ويحضر عند الطلب - ويمكن حفظه مدة أطول باضافة ½ جم من يوديد البوتاسيوم أومن ٢ إلى ٣ نقطه من الكلوروفورم .
٧ - الفينولفثالين	يذاب ½ جم من المادة فى ١٥٠ سم ٣ من الكحول ثم تخفف بالماء الى ٢٥٠ سم٣
٨ - الميثيل البرتقالى	يذاب ٠,٢٥ جم من المادة فى ٢٥٠ سم ٣ من الماء المقطر .

ملاحظات على المواد المحضـــــرة :

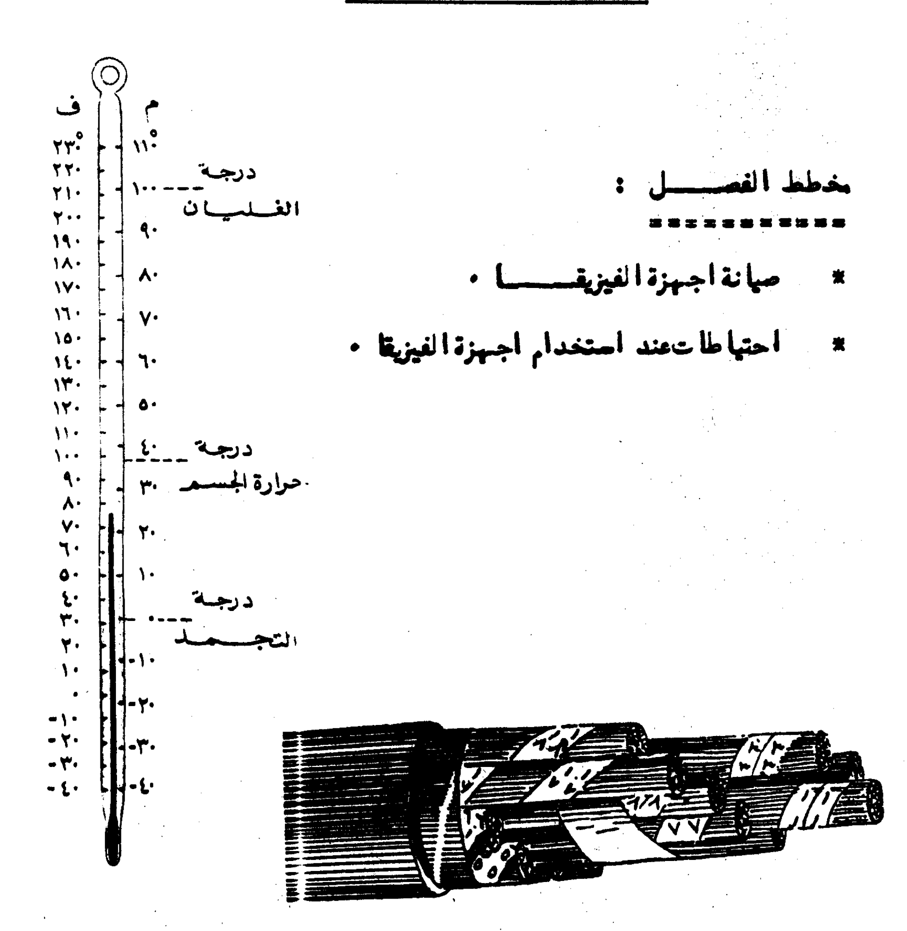
- يجب أن تكتب بطاقة على كل زجاجة متضمنة معلومات عما فيهــــا كما يلــــى

بطاقة محلـــــول	بطاقة جسم صلـــب
اسم المادة ________	اسم المادة ________
قانونيهـــا ________	قانونهـــا ________
قوة المحلول ________	الوزن الجزيئى ________

- تلصق البطاقة بصمغ عربى لان الصمغ الصناعى يجعلها تتآكـــل ويمحو الكتابـــة •
- تغطى البطاقة بشمع برافين أو بواسطة غلاف بلاستيك شفاف مـــن الذى يباع باللفة حتى تحمى البطاقة من التلف بفعل التداول •

الفصـــل الخامـــس

مجـــال الفيزيقـــا



مخطط الفصـــل :

==========

* صيانة اجهزة الفيزيقـــا .
* احتياطات عند استخدام اجهزة الفيزيقا .

الفصل الخامس

مجال الفيزيقا

صيانة اجهزة الفيزيقا

تحفظ الاجهزة المستخدمة في دروس الفيزيقا في دواليب جافة ، وتنظف من الاتربة بمعدل مرتين اسبوعيا ، ويراعى الاتى حتى تبقى فى حالة مناسبة للعمل :

١ ـ تدهن آلات القياس الصلب والشوك الرنانة وما اليها بطبقة رقيقة جدا من الفازلين النقى أو الزيت الرقيق وتلف بالورق قبل حفظها بالدواليب وعند اخراجها للاستعمال تنظف جيدا قبل صرفها .

٢ ـ تصقل جميع الادوات النحاسية مثل المسمرات من وقت لاخر بحيث تبقى دائما نظيفة وذلك باستخدام منظف براسو مثلا ولكن لا يصح صقل كفات الموازين مطلقا بل يحافظ على نظافتها محافظة تامة من أول الامر .

٣ ـ تحفظ العدسات والمرايا والادوات الزجاجية الخاصة بدراسة الضوء بحيث لا تتلاصق اوجهها وذلك بأن تفصل بأوراق رقيقة أو توضع فى صناديق خاصة مبطنة بقطن أو قماش كستور أو مادة رغوية من البلاستيك .

٤ ـ تعمل غطاءات لالات السينما ومصابيح الاسقاط والميكروسكوبات ويعمل لها غطاء خاص بها يقيها من التراب ـ وعند تنظيف العدسات والمرايا تستعمل فرشة من شعر الجمل ، أو شمواه ناعم .

٥ ـ صيانة المركم :

أ ـ يحسن قياس فرق الجهد بين طرفى كل عمود من آن لاخر حتى اذا وصل الى الحد الادنى وهو ١٫٨ فولت وجب شحنه فورا .

ب ـ يجب قياس كثافة السائل فى المراكم بواسطة ايدرومتر خاص حتى اذا وصل الى الحد الادنى للكثافة وهو ١ر١ جم /سم ٣ يجب الاسراع فى شحنها ثانيا اذا لو تأخرت فى شحنها فان كبريتات الرصاص تتجمد ولا تصبح قابلة للتفاعل الكيماوى الا بعد اصلاحات صعبة ٠

جـ ـ يجب أن يكون حامض الكبريتيك المستعمل نقيا وأن يمزج بماء مقطر لا ماء عادى بنسبة ١ : ٥ ويجب أن تكون كثافة المزيج بعد التبريد ٢٥ر١ جم /سم ٣ ثم يصب فى المركم ويجب أن يغطى قمة الالواح وفوقه بمقدار ١ سم ٠

د ـ اذا فقد المعمود بعض الماء بالتبخير وجب تعويضه باضافة ماء مقطر بواسطة محقن يغمر طرفه عند صب الماء حتى يكون سطح السائل فوق الالواح بمقدار ١ سم ثانيا ٠

هـ ـ لا يصح وضع أى شىء فوق البطارية فان الاجسام الموصلة للكهرباء كالاجسام المعدنية سوف تعمل على تفريغ البطارية بدون فائدة اى يحد شقصر فى الدائرة ٠

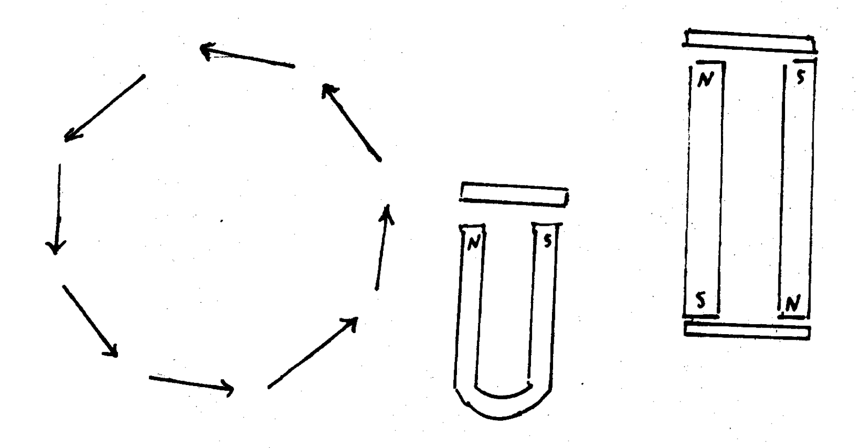
و ـ عند نهاية العام الدراسى يجب تفريغ المراكم من السائل وغسلها عدة مرات من السائل ثم يوضع بها ماء نقى طالما كانت غير مستعملة حتى اذا بدأ العام الدراسى وضع فيه حامض جديد ٠

ز ـ يجب اعداد صحيفة أحوال لكل مركم يثبت فيها تاريخ شحن وقراءات كثافة السائل فيه وفرق الجهد وتاريخ كل قراءة حتى يمكن الحكم على تاريخ الوصول الى الحد الادنى فى الكثافة وفرق الجهد وتاريخ شحنه عقب ذلك مباشرة ٠

٦ ـ صيانة أجهزة المغناطيسية

أ ـ توضع الاقطاب المغناطيسية للقضبان المغناطيسية متبادلة أو توضع حوافظ من الحديد المطاوع ٠

ب ــ توضع الابر المغناطيسية بحيث تكون دائرة مغناطيسية •



جـ ــ يوضع جهاز دائرة الميل بحيث ينطبق مستوى التدريج الرأســـي على مستوى الزوال المغناطيسي الارضي •

د ــ عندما تضعف القوة المغناطيسية لقضيب ممغنط يلف بورق ثم يوضــع داخل ملف من نحاس معزول • ويمر تيار كهربي موحد الاتجاه في سلك الملف لمدة مناسبة • ويجب أن يراعى جعل القطب الشمالــي الاصلي عند الطرف الذي يمر فيه التيار في الملف ضد اتجاه حركــة عقربي الساعة •

٧ ــ صيانة الموازيـــــن :

ــ توضع الموازين العادية في صناديق بعيدا عن التراب •

ــ تعلق الموازين الزنبركيه بدون وضع اى أثقال في خطافها • والقاعــدة العامة هي جعل اى زنبرك غير محمل ،فمثلا ساعة الايقاف يجب تركهــا بدون تشغيل الزنبرك فيها حتى لا تتلف من استمرار التشغيل عنــد عدم استخدامها •

احتياطات عند استخدام اجهزة الفيزيقا

اولا احتياطات عامة عند اجراء تجارب الكهربية التيارية :

١) يجب توصيل الاجهزة الكهربية بسلك ارضى ، وتستخدم اسلاك كهربية في التوصيلات بحيث تتحمل تيار كهربى شدته ١٠ أمبير .

٢) يجب عدم لمس أو استخدام الاعمدة الكهربية ، والايدى مبللة بالماء او عند الوقوف على أرض مبللة بالماء .

٣) عند ما تتساقط قطرات من الماء على الاجهزة الكهربية ، يجب تجفيفها تماما والتأكد من جفافها قبل استعمالها .

٤) يجب تجنب عمل التوصيلات والتجميعات غير السليمة لانها تسبب حوادث .

٥) يجب استخدام القوة الدافعة الكهربية المناسبة لكل جهاز كهربى مستخدم .

٦) يجب حفظ الاجهزة الكهربية من الماء ومن السوائل الاخرى الموصلة للتيار الكهربى .

٧) يجب حفظ الموصلات (الاسلاك الموصلة لـ تيار وغيرها) من الحرارة .

٨) لا يكتفى فقط عند استخدام مصدر كهربى ملاحظة مناسبة القوة الدافعة الكهربية له ولكن أيضا يؤخذ فى عتبار شدة التيار الكهربى للمصدر .

٩) عند استخدام التيار المستمر يجب ملاحظة تطاب عند التوصيل (أى ملاحظة كل من القطب السالب والقطب الـ ـب) .

١٠) اذا أردت معرفة القوة الدافعة الكهربية لـ ـدر ، او شدة تيار فيجب ان تستخدم أولا اجهزة القياس التى تقيس ا قوة الدافعة الكهربية الكبيرة ، وشدة التيار العالية ، ثم ينتقل تدريجيا الى أجهزة تقيس أقل بطريقة تدريجية ، وذلك للمحافظة على سلامة أجهزة قياس

القوة الدافعة الكهربية وأجهزة قياس التيار الكهربى – أى (الفولتميتر أو الاميتر)

١١) للتأكد من عدم وجود تيار كهربى فى دائرة يجب استخدام أجهزة القياس •

١٢) يجب تفريغ شحنات المكثفات الكهربية ، بعد الانتهاء من استخدامها فى التجارب •

١٣) يجب الا تزيد القوة الدافعة الكهربية المتغيرة فى تجارب التلاميذ عن ٤٢ فولت والقوة الدافعة الكهربية للتيار المستمر عن ٦٠ فولت • ويمكن استخدام المراكم والبطاريات او مصادر التيار الاخرى •

١٤) بعد ضبط الاجهزة يجب الا يوصل التيار الكهربى الا بعد فحص التجارب والاجهزة المعدة بواسطة المدرس للاطمئنان على تحملها للتيار • ثم يغذى المدرس الاجهزة بالتيار المناسب •

١٥) يجب أن يكون هناك مفتاح فى الدائرة الكهربية المستخدمة فى الدروس المختلفة •

١٦) أذا اريد ادخال تعديلات على الاجهزة الكهربية المستخدمة اثناء التجارب فيجب قطع التيار الكهربى المستخدم أولا •

١٧) التجارب التى تستخدم فيها قوة دافعة كهربية متغيرة أكثر من ٤٢ فولت أو اكثر من ٦٠ فولت تيار مستمر ، يجب أن تجرى بواسطة المدرس فقط•

ثانيا قياس شدة التيار بالمافوميتر :

يدمج المافومتر على التوالى فى الدائرة بأن يوصل السلك السلب بالمسمار (AV –) والسلك الموجب بالمسمار (A +)

واذا استعمل المافومتر بدون مجزئ فان تدريجه الكلى يدل على ٢ مللى أمبير أى أن القسم الواحد من التدريج الخمسى يدل على $\frac{٢}{٥٠}$ = ٠٫٠٤ مللى أمبير

ولكن مثل هذه التيارات نادرة جدا فلا داعي لاستعمالها مطلقا بدون مجزئ وعند استعمالها بالمجزئ لقياس شدة التيار تتبع الخطوات الاتية :

أ ــ يوصل اكبر مجزئ بالمدرسة بين المسمارين (SR) ، (S) وبعد قفل الدائرة يضغط مسمار التوصيل الابيض الصغير ضغطا خفيفا فاذا تحرك المؤشر اكثر من قسم ونصف من أقسام التدريج كان التيار اكبر مما يحتمله الجهاز ويجب العمل على تخفيفه .
اما اذا كان الانحراف أقل من المقدار السابق فيضغط مسمار التوصيل ضغطا كاملا ويقرأ انحراف المؤشر فيدل على قسم من اقسام التدريج على $\frac{1}{50}$ من مقدار التيار المكتوب على المجزئ .

ب ــ بعد تقدير قيمة التيار بهذه الطريقة ينتخب مجزئ يحمل رقما اكبر من قيمة التيار المقدرة بدلا من المجزئ الكبير وبنفس الاحتياطات السابقة تقدر قيمة التيار بدقة اكبر .

مثال :نفرض أن اكبر مجزئ يحمل ٥ أمبير وانه بعد تركيبه بالجهاز وقياس التيار وجد أن المؤشر انحرف قليلا من ٣ أقسام
∴ ت أقل قليلا من $\frac{٣ \times ٥}{٥٠}$ = ٣ر٠ أمبير فيجب استعمال المجزئ الذى يحمل ٥ر٠ أمبير ويعاد القياس فاذا كان التقدير الاولى صحيحا كان المؤشر عند أقل من ٣٠ قسما لان كل قسم يدل على $\frac{٥ر٠}{٥٠}$ = ٠١ر٠ أمبير ويجب الا يترك وضع المجزئات للطلبة بل تركب المجزئات المناسبة فى الاجهزة قبل الدرس بحيث تتحمل الاجهزة اكبر تيار يمكن الحصول عليه بواسطة الطلبة .

ثالثا قياس فرق الجهد بالفولتميتر

يوصل الفولتمتر على التوازى بين النقطتين اللتين يراد قياس فرق الجهد بينهما ويوصل الطرف السالب الى المسمار (AV ــ) والموجب الى المسمار

(٧ +) فاذا استعمل المافومتر بدون مقاومة اضافية فان تدريجه الكلـــى يدل على ١٠٠ مللى فولت أى أن القسم الواحد من التدريج يدل على $\frac{١٠٠}{٥٠}$ = ٢ مللى فولت ولكن لا داعى مطلقا لاستعمال المافومتر على هذه الحـال فان مثل هذه الضغوط لا ترد فى الدراسة الا نادرا .

وعند استعماله بالمجزئ لقياس فرق الجهد يتبع الاتى :

أ ــ توصل اكبر مقاومة اضافية بالمدرسة بين المسارين (S R) ، (R) وبعد قفل الدائرة يضغط مسمار التوصيل بخفة فاذا خرج المؤشر عـــن حدود التدريج كان الضغط اكبر مما يتحمله الجهاز ويجب تخفيفه أمـــا اذا كان الانحراف داخل الحدود يضغط على المسمار ضغطا كاملا ويقدر فرق الجهد من الانحراف بمراعاة أن القسم يدل على $\frac{١}{٥٠}$ من المقاومة الاضافية .

ب ــ بعد تقدير فرق الجهد بهذه الطريقة تنتخب المقاومة الاضافية الـــتى تحمل الرقم الثانى فى الكبر لمقدار فرق الجهد . هذا وتوضع بـــدلا من المقاومة الكبيرة ويقدر فرق الجهد كما سبق تماما .

مثال : نفرض أن أكبر مقاومة تحمل الرقم ٥٠ فولت وانه عند استعمالها تحـرك المؤشر أقل قليلا من ٤ أقسام فيكون فرق الجهد أقل قليلا مـــــن $\frac{٤ \times ٥٠}{٥٠}$ = ٤ فولت فيجب استعمال المقاومة التى تحمل الرقم ٥ فولت فاذا كان التغيير الاولى صحيحا كان المؤشر عند استعمالها أقل من ٤٠ قسما لان كل قسم يدل على $\frac{٥}{٥٠}$ = ١ر٠ فولت .

رابعا استخدام المركم الرصاصـــى :

ــ يجب أن تكون كثافة محلول الحمض أعلى من ١٨ر١ جم/سم ٣ حتى لايتلـف بالاستخـــدام .

- يجب عدم تجربة باحداث شرارة بين قطبيه حتى لا يتلف ، بل يجرب باستخدام مقياس الكثافة (الهيدرومتر)

خامسا تجارب الكهرباء الاحتكاكيه :

- عدم لمس أو الاقتراب من الاجزاء المعدنية المتصلة بآلات الشحن الكهرستاتيكى حتى لا يُصعق الملامس لها .
- اذا كان الجو رطبا ، يجب تسخين الدالكات والمدلوكات فى فرن هوائى حتى تنجح التجارب .
- عند ازالة شحن دالكه أو مدلوكه فانها تمسح كلها باليد لاجزء منها فقط
- رقائق الالومنيوم ثقيله ولا تصلح كبديل للورقتين الذهبيتين فى الكشاف الكهربى .

سادسا تجارب الصوت :

- يجب الاطمئنان الى قوة تحمل الاوتار خشية انقطاعها اثناء التجارب مما يؤدى الى اصابة المدرس أو التلميذ .
- لا تطرق الشوك الرنانه على المنضدة الخشبية بل تطرق برفق على قطعة كاوتش ولو كان كعب الحذاء الذى فى قدم أمين المعمل او المدرس - أو التلميذ .
- ابدال صفارة كانيار دى لاتور الضخمة بصفارة بلاستيك مماثلة لها تماما فى فكرتها ومعروفة لدى التلاميذ وذلك فى تجارب الوصف.
- استخدام سحاحة لدراسة الرنين داخل الاعمدة الهوائية حيث تملأ السحاحة بالماء حتى فوهتها العليا ثم يُسحب الماء منها تدريجيا لكى يزداد طول العمود الهوائى المغلق .

سابعا تجـــارب الضـــوء

- يمكن استخدام اسلاك صلب مستقيمة في دراسة بعض تجارب الانعكـــاس والانكسار الضوئي بدلا من استخدام الدبابيس للتعرف على مسار الاشعة.
- لايجاد العلاقات البيانية بين كل متغيرين من المتغيرات الاربعة الاتية : زاوية السقوط وزاوية الخروج وزاوية رأس المنشور وزاوية الانحراف بجانـــب اثبات القانون ن = س + خ - ر عمليا يمكن الاتى :

أ - استخدام منشور زجاجي زاوية رأسه ٣٠°

ب - تكليف كل تلميذ على حدة بايجاد مسار الشعاع الساقط والمنكســـر والخارج من المنشور باستخدام زاوية سقوط محددة .

جـ - أحسن زوايا سقوط عمليا هي ١٥ - ١٧ - ١٩ - ٢٠ - ٢١ - ٢٢ - ٢٣ - ٢٤ - ٢٥ - ٢٧ - ٢٩ - ٣١ - ٣٣ - ٣٥ - ٣٧ - ٣٩

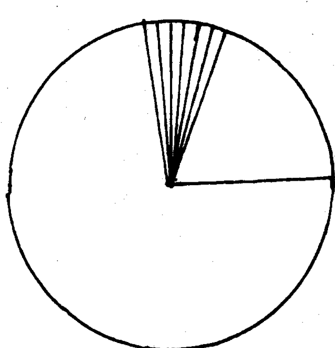
د - بعد اجراء كل تلميذ تجربة بزاوية محددة يرصد المدرس على السبورة جدولا به

س	خ	س + خ - ر	ن
١٥			
١٧			
٣٩			

هـ - يمكن تجميع جميع تجارب المعمل المظلم ليجريها التلاميذ في حصـــة أو أكثـــر .

و — يجب أن تكون المصابيح الكهربية في الصندوق الضوئي ذات زجاج مصنفر حتى لا تظهر صورة فتيلة المصباح على الحاجز .

ز — يمكن لامين المعمل أو المدرس أو أحد التلاميذ أن يعمل قرص نيوتن باستخدام ورق مقوى ، وجعل كل لون خط فقط بقلم فلوماستر ثم نكرر الخطوط .



ثامنا تجارب الحرارة :

— يجب تلميع الادوات النحاسية باستخدام براسو أو بودرة حجر جيرى مع خل .

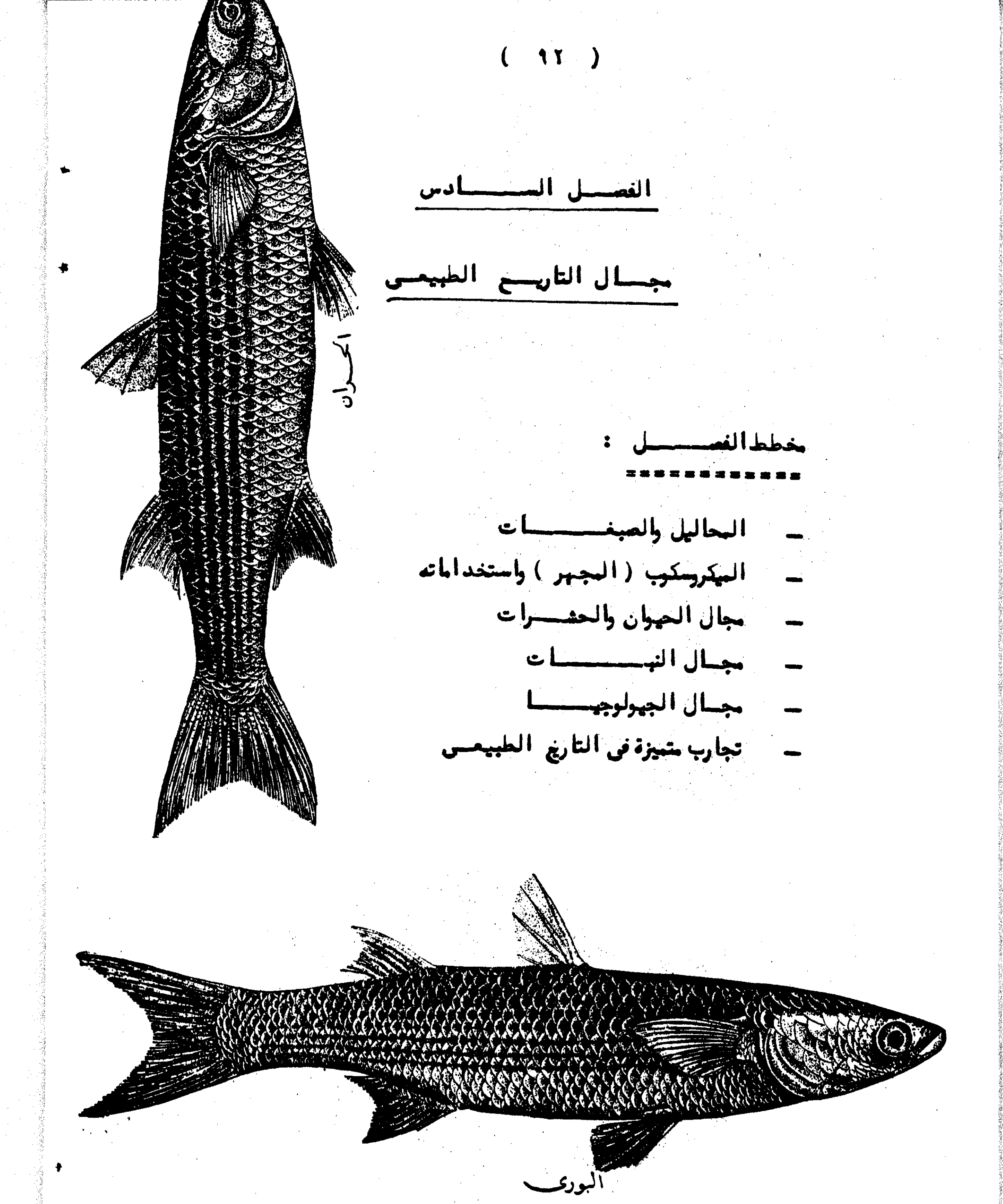
— لا يمسك الترمومتر من المستودع بل من أعلى جزء فيه ، ولا تقرأ القراءة الا بعد الوصول الى الاستقرار الحرارى .

— لا يصلح غير الزئبق في تحقيق قوانين الغازات ، فالسوائل الاخرى مثل الماء ليس لها تأثير مرئى .

— يلون الماء في بعض التجارب بألوان نباتية لا بواسطة محلول بيكرومات بوتاسيوم ، فهذه المواد تتلف من الهواء الجوى وتفسد الزجاج بالدرجة التى تجعل القراءة على الزجاج صعبة .

تاسعا اجهـــزة منوعــــــة

- عند استخدام جهاز التليفزيون المدرسى ، يجب تثبيت مكانه فى مـدرج محدد أو معمل معين لان كثرة نقله من مكان لاخر يتلفـه ٠
- عند استخدام جهاز التليفزيون أو آلة عرض سينمائى أو جهاز اسقاط صـور يجب مراعاة عدم جعل الاسلاك الكهربية والتوصيلات معترضة طريـــق التلاميذ ٠



الفصـــل الســـادس

مجـــال التاريـــخ الطبيعـــى

مخطط الفصـــل :

- المحاليل والصبغـــات
- الميكروسكوب (المجهر) واستخداماته
- مجال الحيوان والحشـرات
- مجال النبـــات
- مجال الجيولوجيـــا
- تجارب متميزة فى التاريخ الطبيعـى

الفصـــل الســـــادس

مجـال التاريـخ الطبيعـــى

يبين الجدول التالى المحاليل اللازمة لدروس التاريخ الطبيعى وكيفيـــــة تجهيزها وفائدتها •

محـلول المـادة	تجهـــــيزه	فائـــدتــه
محلول بندكت Benedicts Solution	للكشف الوصفى Qualitative work ١) ١٧٫٣ جرام بلورات كبريتـــات نحـــاس ٢) ١٧٣ جرام سترات صوديـــوم ٣) ١٠٠ جرام كربونات صوديـــوم لامائية يكمل هذا الى لتر ماء•	للكشف عن سكـر الجلوكوز (والسكريات المختزلـــة)
محلول ميلون Millon's Reagent	اذب ١٠٠ جرام زئبق فى ٢٠٠ سم٣ حمض نيتريك مركز بالتسخين (فـــى خزانة غاز) • وبعد أن يبرد اضف ٤٠٠ سم٣ من الماء •	اختبار للبروتين
محلول بيوريت Biuret Reagent	٧٥ وجم كبريتات نحاس فى لتر مـــن محلول بوتاسا كاوية (٢ع)	اختبار البروتين
اليود فى ايدرات الكلورال Chloral Hydrate iodine	٤ر جرام ايدرات كلورال تذاب فى ١٠٠ سم٣ ماء ثم يضاف تحليل من بلورات اليود	الكشف عن النشا

حمض الاوزميك Osmicacid	يشترى جاهزا محلول ١ % (تحذير — لا تلمسه — ولا تستنشقه)	للكشف عن الدهون
محلول سكر القصب ٥ — ١٠ %	محلول يجهز من اذابة ٥ — ١٠ جرام من سكر القصب فى ١٠٠ سم ٢ ماء	لانبات حبوب اللقاح
كلوريد الكوبلت Cobalt Chloride	يجهز محلول ٥ % مائى وتغمس فيه بعض اوراق الترشيح التى تجفف بعد ذلك فى فرن ٠	الكشف عن الرطوبة فى تجارب النتح
	الاصبـاغ	
خليك لاكمويد Acetic lacmoid	سخن ١ جرام واحد Lacomoid فى ٥٥ سم ٣ من الماء واضف ٤٥ سم ٣ حمض خليك ثلجى ٠	صبغة للتثبيت للكروموسومات
ميثيل اخضر خلى Acetic methyl green	٥ر١ سم ٣ خليك ثلجى — ٥ر٩٨ سم ٣ ماء وقليل من اخضر الميثلين ليعطى لونا باهتا من الازرق المخضر ٠	قتل وتثبيت الحيوانات الاولية
حمض الكروميك Chromic acid	٥ر جم فى ١٠٠ سم ٣ ماء	مثبت للانسجة الحيوانية
كولوشيسين Colchicine	٢ر جم فى ١٠٠ سم ٣ ماء	يستعمل قبل تثبيت القمم النامية للجذور ويمنع تكثف الكروموسومات
أورسين خليك Acetic orcein	٢ر٢ جم اورسين فى ١٠٠ سم ٣ حمض خليك ثلجى ثم خفف ١٠ سم ٣ من هذا المحلول من ١٢ سم ٣ ماء عند الاستعمال (لاحظ ان التخفيف لا يكون الا وقت الحاجة فقط) ٠	صبغة مثبته للكروموسومات لما يستعمل للنسيج الضام ٠

ازرق الانيلين Aniline blue	١ جم فى ١٠٠ سم٣ كحول ايثيلى ٨٥٪ للاستعمال يخفف ١ جرام فى ٢٠٠ سم ٣ ماء	يصبغ السليلوز وهى صبغة للطحالب والفطر
ازرق الانيلين ولاكتوفينول	١ جم ازرق الانيلين تذاب فى ٢٥سم٣ من كل من الفينول ، الماء ، حمض لكتيك ، الجلسرين . تمزج بنفس هذا الترتيب	صبغة مثبتة ممتازة للفطر
فوكسين قاعدى Basic Fuchsin	١ر جم فوكسين قاعدى فى ١٦٠ سم٣ ماء مع ١ سم٣ كحول اثيلى .	صبغة للبكتريا
كربول فوكسين Carbol Fuchsin	الى محلول من ٥ جم فينول فى ١٠٠ سم٣ ماء اضف ١ جم من الفوكسين القاعدى مذابا فى ١٠ سم٣ كحول اثيلى .	صبغة الانوية — البكتريا وللجراثيم البكترية والخميرة وكذلك للفطر
بوركس كارمين Borax Carmine	يغلى ٢ جم كارمين ، ٨ جم بوراكس فى ٢٠٠ سم٣ ماء لمدة نصف ساعة ثم برد واجعل الحجم ٢٠٠ سم٣ باستعمال الماء واضف بعد ذلك ٢٠٠ سم٣ كحول ٧٠ ٪ . اترك المحلول ٤٨ ساعة ثم رشح .	صبغة عامة للانسجة النباتية والحيوانية تصبغ الانوية وكذلك للفطر
الاخضر الثابت Fast Green F. G.	اذب ٥ر جم فى ١٠٠ سم٣ كحول اثيلى اوفى ١٠٠ سم٣ من زيت القرنفل اذا كانت الصبغة ستستعمل فى صبغ القطاع بعد استكمال خطوات تجفيفه	لان هذه الصبغة لا تجف بتأثير الضوء (لا تبهت) بل تبقى محتفظة بلونها فينصح باستعمالها بدلا من الاخضر الضوئى . Light green

سوائل الترويق والتحميل
Clearing fluids and mountants

كندا بلسم Canada balsam	اذب كمية كافية من مادة كندا بلسم فى زيلول على حمام مائى ليكون محلولا لزجا ،	سائل بهيئة شائعة لتحميل القطاعات ولكنه بعد مدة يصبح حمضيا ويؤثر فى بعض الاصباغ والافضل استبداله بالمادة Gerard's Micrex
	السوائل المخدرة للكائنات	
ثانى اكسيد الكربون	من الاسطوانة (الغاز المسال) او يحضر الغاز	لقتل الجونمعويات او الجلد شوكيات أو الديدان الحلقية
ايدرات الكلورال	ا ر جم ايدرات الكلورال فى ١٠٠ سم ٣ ماء	تخدير الحيوانات المائية الصغيرة ٠
كحول ٧٠ ٪	١٠ ٪ كحول محلول مائى	لتخدير حيوانات الماء العذبه
كلوريد المغنسيوم	٧٠ ٪ كحول محلول مائى مساوله من ماء البحر	للحيوانات البحرية
المنثول دخان التبغ	بضعة بلورات تنثر فى العينة	كل الجموعات الهدبيات والسوطيات
الاثير Ether	يستعمل كما هو ـ ويجب ملاحظة أنه يكون مع الهواء مركبا قابلا للاشتعال ٠	الحيوانات الثديية كالارانب
	تجهيز ماء بحر صناعى Artificial sea water	
المادة	الوزن بالجرام	
ص كل	٢٣ر١٩١ جم	

يتبع

تابع تجهيز ماء بحر صناعي

بو كل	٧٤٢ر جم
كا كل ٢	١٣٥ر١ جم ٢٤٠ر٢ جم كا كل ٢ ٦ يد ٢ أ
ما كل ٢	١٠٢ر٥ جم ٨٩٣ر١٠ جم ما كل ١ ٦ يد ٢ أ
ص ٢ كب أ ٣	٠١٢ر٤ جم ١ر٩ جم ص ٢ كب أ ٤ ١٠ يد ٢ أ
	١٩٧ر جم
ص بر	٠٨٥ر جم ١١٥ر جم حم ص بر ٢ يد ٢ أ
كلوريد استرنشيوم	٠١١ر جم ١١٨ر جم س كل ٢ ٦ يد ٢ أ
يد ٢ ب أ ٢	٠٢٧ر جم
	تذاب هذه المواد بالكميات المبينة فى الماء ثم تكمل الى لتر من المحلول

وأخـــيرا :

نظرا لاهمية المحافظة على بيئة اكواريم تربية الاسماك لتكون متعادلة تقريبـــا بفضل أن نحصل على الدليل العالمى. ولكى تحضره نتبع ما يلى من خطوات :

وبالحصول على اللون الاخضر للدليل تكون البيئة متعادلة اى PH "٧"

الدليـــل	تركيبـــه	الـوزن	اللـون	PH
	المـــادة			
دليل ياماد العالمى Yamade universal indicator	ازرق بروموثيمول Bromothymol blue	٠٢٥ر جم	احمر	٤
	ازرق ثيمول Thymol blue	٠٢٥ر جم	برتقالى	٥
	احمر ميثيل Methyl red	٦٢٥ر جم	أصفر	٦
	فيثولفثالين Phenolphthalein	٥ر جم	اخضر	٧
	اذب هذه المواد فى ٥٠٠ سم٣ كحول اثيلى ثم خفف بالمـاء الى لتر واحد		ازرق	٨
			ازرق قاتم	٩
			بنفسجى	١٠

الدليل	المادة	الكمية	اللون	pH
الدليل العالمي Van Uik's Univereal indicator	تريبولين Tropaeolin	٣٥ر جم	برتقالي محمر	٢
	ميثيل برتقالي Methylorange	٥ر جم	احمر برتقالي	٣
	أحمر ميثيل Methyl red	٤ر جم	برتقالـــي	٤
	أزرق بروموثيمول Bromothymol blue	ر٢ جم	اصفر برتقالي	٥
	الفانافثولفثالين oc-naphtholphthalein	٥ر٢ جم	برتقالي مصفر	٦
	كريزول فثالين Ocresolphthalein	٢ جم	اصفـــر	٥ر٦
	فينولفثالين Phenolphthalein	٥ر٢ جم	اخضر مصفر	٧
	اصفر اليزارين Alizarin yallow	٧٦ر جم	اخضـــر	٨
	اذب هذه المواد في ٧٠٠ سم٣		ازرق مخضر	٥ر٨
	من الكحول الاثيلي ثم اكمل بالماء		اخضر مزرق	٩
	حتى يصبح حجم الخليط لـــترا		بنفسجي مزرق	٥ر٩
	واحدا .		بنفسجـــي	١٠
			بنفسجي الى بنفسجي محمر	١١
			بنفسجي محمر	١٢

ملاحظـــة : قد لا تجد بعض هذه المواد في معمل التاريخ الطبيعي فيحصـــل عليها من كليات العلوم از الزراعة أو بالشراء من بيع الكيماويات .

جدول يوضح أهم الصبغات المستعملة وأثرهـا

اسم الصبغة	سليلوز	لجنين خشب	كيوتن	سوبرين	البروتبلازم	النشا	مواد دهنية
محلول اليود		بنى	بنى	بنى مصفر		ازرق قاتم	
محلول الخارصين اليودى	بنفسجى	بنى	بنى	بنى	أصفر	ازرق قاتم	
كبريتات الاثيلين		أصفر					
اثيلين ازرق	أزرق				ازرق		
سودان			أحمر	أحمر			أحمر
صفرانين		أحمر					
أخضر ضوئى	أخضر				أخضر		

تجهيز القطاعات وصبغها

وذلك وفقا للخطوات التالية :

(١) القتل والتثبيت Killing & Fining

يعرض النسيج او الكائن الى المادة القاتلة أو المثبته التى تقتل الانسجة وتثبيتها فى نفس الوقت وذلك حتى لا يتغير شكل انسجتها ويحضرها لعمليات الصبغ فضلا عن تجميدها واكسابها الصلابة لتسهيل عملية قطع القطاعات ويلزم غسل الانسجة جيدا بعدئذ بالسائل المناسب وفقا للجدول الاتى لمدة لا تقل عن ١٥ دقيقة ٠

ويكون التثبيت اما بمعاملة العينة قبل القطع أو بعد عمل القطاعات وتغسل بعد ذلك جيدا بالمثبت عدة مرات ٠

المثبت	مكوناته	الغسيل
كحول ايثيلى ٧٠ ٪		كحول ٧٠ ٪
فورمالين كحولى	فورمالين ٦ سم ٣ كحول (٧٠٪) ١٠٠ سم ٣ الكحول ٧٠ ٪	كحول ٧٠ ٪
محلول بوين Boun's Solution	حمض بكريك محلول مائى مشبع ٧٥ سم ٣ فورمالين ٢٥ سم ٣ حمض خليك ثلجى ٥ سم ٣	نفس المحلول

(٢) الصبغ

فيما يلى يتبين من الجدول بايجاز بعض الاصباغ الشائعة الاستعمال ويتراوح تركيبها بين ٥ر١ — ١ ٪ ٠

الصبغـــة	السائل المذيـــب	تأثير الصبغة وفائدتها
ايوســين	الماء ١ ٪ أو الكحول ١ ٪	يصبغ السيتوبلازم بلون قرنفلى
الاخضر الضوئى	زيت قرنفل ٥ر٪	يصبغ الجدر السليلوزية باللون الاخضر
هيماتوكسلين	كحـول ١ ٪	يصبغ النواة باللون الازرق
كاربول فوكسين	كحـول ١ ٪	بكتريا ـ فطر يصبغ باللون الاحمر
ازرق الميثلين	كحول ١ ٪	يصبغ النواة باللون الازرق ـ وكذلـك يصبغ البكتريا والطحالب ٠
سفرانين	كحول (٥٠٪) ١ ٪	يصبغ اللجنين باللون الاحمر وكذلـك السيوبرين باللون الاحمـــر
ازرق القطن	لاكتوفيتول	يصبغ الفطر باللون الازرق ٠

(٣) التجفيـــــف : Dehydration

نظرا لعدم امتزاج الماء بالزيت الذى يستعمل للترويق (زيت القرنفل) وكذلك فى الزيلول كمذيب لبلسم كندا فى بيئة التحميل فان من الضرورى ازالة جميـــع آثار الماء من الانسجـــة ٠

وتتم هذه الازالة باستعمال محاليل كحولية متدرجة يزداد تركيزها تدريجيـــا لمدة دقيقة أو دقيقتين وهذه التركيزات المستعملة عادة هى :

١ ـ ٣٠ ٪ كحول ايثيلـــى
٢ ـ ٥٠ ٪ كحول ايثيلـــى
٣ ـ ٧٠ ٪ كحـول ايثيلـــى
٤ ـ ٩٠ ٪ كحول ايثيلـــى

٥ — ٩٠ ٪ كحول ايثيلــــى
٦ — ٩٦ ٪ كحول ايثيلى (نقى)

واخيرا كحول مطلق ١٠٠ ٪ Abaolute لمدة دقيقة او دقيقتين فى كل منها وهذه العملية تسمى عملية التجفيف ٠

والسبب فى هذا التدرج وعدم معاملة القطاعات بالكحول النقى (٩٦٪) او الكحول المطلق مباشرة انها حينئذ تفقد ماءها بسرعة لدرجة تجعلها تتكمش٠

ويكون البدء بالتركيز ٣٠ ٪كحول اذا كانت العينة أو القطاع فى الماء اما اذا كانت العينة محفوظة فى محلول كحولى — فيبدأ بمعاملة القطاع بكحول ٧٠ ٪ واذا لم يكن بالمعمل كحول مطلق (وهو يحفظ عادة فى زجاجة خاصة محكمة القفل وقلما يكون مطلقا تماما) فيمكن تحضيره من الكحول النقى (٩٥٪أو ٩٦ ٪) عادة كما يلى :

أ — صب الكحول النقى فوق كمية كافية من كبريتات النحاس اللامائيــة ٠

ب — اتركها ٣ — ٤ أيام مع استبدال كبريتات النحاس اللامائية كلما دعــت الحاجة للتأكد من انها لا تزرق — وحينئذ تكون قد حصلنا على كحــول مطلق ٠

<u>تحضير التركيزات المختلفة من الكحول باستعمال الكحول النقى ٩٥٪</u>

التركـــــيز	حجم الكحول ٩٥ ٪	حجم الماء الـــلازم
كحـــول ٣٠ ٪	٣٠ سم٣	٦٥ سم٣ ماء مقطــر
كحول ٥٠ ٪	٥٠ سم٣	٤٥ سم٣ ماء مقطــر
كحـــول ٧٠ ٪	٧٠ سم٣	٢٥ سم ٣ ماء مقطـر
كحول ٩٠ ٪	٩٠ سم٣	٥ سم٣ ماء مقطـر

(٤) التروييـــق Clearing

اذا كان الكحول قد استعمل فى التجفيف فلابد من التخلص منه وتعرف هـذه العملية بالترويق — وهذه العملية تجعل الانسجة اكثر شفافية ٠

وزيت القرنفل افضل السوائل للترويق فى قطاعات الانسجة النباتية ٠

(٥) التحميـــل

للفحص المجهرى ولحفظ القطاعات فانه يلزم تحميلها فى بيئة مناسبة توضع علـى الشريحة ثم تغطى بغطاء الشريحة — والتحميل اما مؤقت :

أ — تحميل مؤقت Temporary mounts

٥٠ ٪ جلسرين مائـى ٠

أو ب — تحميل مستديم Temporary mounts

وذلك باستعمال محلول كندا بلسم فى زيلول (يدفأ المحلول حمـــام مائى) أو غروى الجلسرين .

وفى هذه الحالة ينبغى وضع حلقة حول غطاء الشريحة من احدى المواد الاتية :

الاسفلت أو Blach Varnish الورنيش الاسود أو Gold sige

أو .... Blach anamel أو الطلاء الاسود ٠

ملاحظـــة :

أ — يمكن ان يكتفى بصبغ القطاع صبغة واحدة مثل الهيماتوكسيلين او الايوسين او غيرها ٠

ب — أو يصبغ باصباغ مزدوجة كالامثلة الاتية :

السفرانين اخضر ضوئى	سفرانـــين بنفسجى البندقية	اخضر يـــودى فوكسين حمضـــى

وسنختار احدى طرق الصبغات المزدوجة الاكثر شيوعا طبقا لما يتوفر عادة فـــى

المدارس وهى الصبغة المزدوجة بالسفرانين والاخضر الضوئى وذلك كما يلى :

أ ـ اقطع القطاعات أقلها سمكا واكثرها وضوحا للانسجة تحت المجهر ثم ارفعها بفرشاة نظيفة واغمسها فى محلول صبغة السفرانين (١٪ فى كحول ٥٠٪) لمدة نحو ١٠ دقائق ـ ١٥ دقيقة وافحصها تحت المجهر تجد أن اللجنين قد اصطبغ باللون الاحمر ٠

ب ـ اغسل القطاعات المختارة بعد ذلك بالسائل المذيب لعدة مرات لمدة دقيقتين ٠

جـ ـ انقل القطاعات باحتراس بعد ذلك الى كحول ٧٠ ٪ لازالة الزيادة فى السفرانين وللتجفيف لمدة دقيقتين ٠

د ـ تنقل القطاعات بعد ذلك الى كحول ٩٠ ٪ لمدة دقيقتين ٠

هـ ـ ثم تنقل القطاعات الى كحول نقى (٩٥ ٪) لمدة دقيقتين ٠

و ـ وبعد ذلك تنقل القطاعات الى كحول مطلق لمدة دقيقتين ٠

ز ـ تغمر بعد ذلك القطاعات فى الاخضر الضوئى (١ ٪ فى زيت قرنفل) لمدة لا تزيد عن نصف دقيقة أو ـ
فى المحلول الاتى :
٥ر جم اخضر ضوئى
٥٠ سم ٣ كحول مطلق ٠

(ويجب عدم ترك القطاعات فى الاخضر الضوئى لمدة تزيد عن نصف دقيقة حتى لا يزول اللون الاحمر الناتج عن الصبغ بالسفرانين) ٠

ح ـ الترويق باستعمال زيت القرنفل وذلك لازالة الزيادة فى الاخضر الضوئى من القطاعات لمدة لا تقل عن خمس دقائق (ويمكن ان تترك القطاعات فى زيت القرنفل لفترة اطول من ذلك ـ لليوم التالى مثلا) ٠

ط ـ تحمل القطاعات على شرائح زجاجية باستعمال ساق زجاجية ينقل عليها قطرة من بلسم كندا (مذاب فى زيلول على حمام مائى) ٠

تغطى باحتراس كل منها بغطاء زجاجي مع طرد الفقاعات الهوائية ثم تجفف وتحفظ بعد لصق ورقة على الشريحة بالبيانات اللازمة وحبذا لو توفر الوقت للتلاميذ لاجراء هذه العملية بأنفسهم .

واذا كان المطلوب صبغ القطاع صبغة واحدة فيمكن حذف احدى الخطوتين ٢ أو ٨ .

صبغ القطاعات بطريقة حديثة (اقتصادية) :

نظرا لان كحول البنزيل Benzyl Alcohol عديم الرائحة قليل التكاليف يمكن تركه معرضا للجو دون أن يخشى من امتصاصه للماء – وهو فضلا عن ذلك يقوم بعمليتي التجفيف والترويق معا، يمكن بذلك تجنب نفقات الكحول المطلق وزيت القرنفل .

الطريقة :

(١) تصبغ القطاعات العرضية فى سفرانين فى كحول بنزيل ٧٠ ٪ محلول مشبع ١٠ دقائق .

(٢) تغسل بعد ذلك القطاعات فى السائل المذيب (كحول بنزيل) ٧٠ ٪ لمدة ٣ – ٥ دقائق .

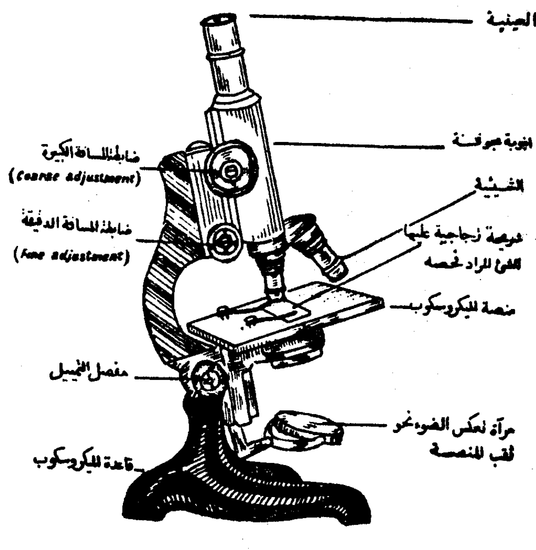
(٣) تنقل القطاعات الى كحول بنزيل ٩٠ ٪ لمدة ١ – ٢ دقيقة .

(٤) تغمر بعد ذلك القطاعات فى اخضر ضوئى ٥ر٠ ٪ من كحول بنزيل لمدة دقيقة .

(٥) يستعمل كحول البنزيل بعد ذلك لترويق القطاعات وتحمل فيه تحميلا مؤقتا ، فى بلسم كندا تحميلا مستديما .

(٦) تجفيف القطاعات :

الميكروسكـــــوب
واستخداماتـــــه



ميكروسكوب

(١) احمل المجهر رأسيا فى وضعـــه السليم بأن تمسك ذراعه بيـــد واحدة مع تلقى ثقله باليد الاخرى ثم ضعه برفق ٠

(٢) اضبط العدسة الشيئية للقـــوة الضعيفه مع الانبوبة حتى يسمـــع صوت ثباتها فى مكانها ٠

(٣) حرك المرآة لتعثر على أحسن ضوء مستخدما السطح المقعر اذا لم يكن بالمجهر مكثف ٠ مع مراعـــاة ان يسقط ضوء الشمس المباشـــر فوق المجهر أو أن ينعكس خلال المرآة الى العين ٠

(٤) لاحظ عدسة الشيئية فى القوة الضعيفة (وهى الاقصر عادة) فى اثناء تحركهـــــا الى اسفل بالقرب من الشريحـــه ٠

(٥) عند النظر من خلال العدسة العينية ارفع ببطء الانبوبة فى المجهر بواسطة لـــف مفتاح الضبط ٠ تعوّد ابقاء العينين مفتوحتين لتمنع اجهاد العين وتعلّم ان تحرك الشريحة باليد الطليقة لتحدد مكان المادة التى يراد فحصها ٠

(٦) حاول ان تركز العينه التى توجد تحت القوة الضعيفة ثم ببطء لف مفتاح الضبـــــط الدقيق درجات قليلة فى كل اتجاه حتى تظهر العينة بوضوح ٠

(من المهم ان تكون العينة فى الوسط تماما قبل التغيير الى القوة الكبرى وذلـــك لان فى القوة الكبرى يظهر مكبرا جزء صغير جدا من العينة) ٠

كيفية تنظيف زجاج عدسات الجهــــر :

- تمسح بورق عدسه مبلل فى كحول ٩٥ ٪ ثم يجفف السطح .
- الجلسرين الجاف والدم تزال بواسطة ورق عدسه مبلل بماء قد أضيف الـــى نقطة من النوشادر . ثم تجفف .
- المواد الزيتية تزال بسرعة بواسطة ورق عدسه مبلل بالزيلول ثم تمسح بواسطـة ورق عدسه .

العدسة المغموســة فى الزيـــت :

تستخدم لفحص البكتريا ويلاحظ أن الحاجز الذى تحت القرص يجب أن يكـــون مفتوحا عند استخدام مثل هذه العدسه . ضع نقطه من زيت السيدر على الشريحة (أو على العدسة) وببطء وعناية اخفض العدسة الشيئية المغموسه فى الزيت بحيث تلمـــس نقطة الزيت . بعد ذلك اضبط الرؤية بواسطة مفتاح الضبط الدقيق (الشرائح المصبوغه قد تفحص بالغطاء أو بدون الغطاء اما العينات المبللة فوق الشرائح الزجاجية فيجـــب أن تغطى بغطاء الشريحة) .

فحص خلايا الاعصـــــاب :

خذ قطعا صغيرة من الحبل الشوكى من ضفدعة حديثة القتل وانقلها الى شريحه نظيفة . وبرفق اضغط شريحه زجاجية ثانية فوق الشريحة الاولى وما عليها لكى تهـــرس النسيج عليها . امسك الشريحتين متوازيتين واجذبهما واحدة عن الاخرى لتترك طبقة دقيقة على كل منهما . عندئذ سيكون فى الامكان رؤية الخلايا العصبية والنويــــات ومحتويات الخليـــة .

فحص الثغور تحت الميكروسكـــوب :

يمكن استخدام اوراق الخس . اقطع الورقة متجها نحو العرق الوسطى . ثم استخـــدم

ملقطا لنزع الغشاء الرقيق الذى هو البشره السفلى ، ثم اغمره بالماء وافحصه تحت المجهر ٠

وحيث يصعب سلخ البشره ضع الاوراق فى ماء يغلى بضع دقائق وعندئذ يسهل انتزاع البشره ٠ ويمكن صبغ الخلايا بالميثيلين الازرق او باليود المخفف ٠

فحص التغذية فى حيوان البراميسيوم :

اضف قليلا من مسحوق الكارمين الى مزرعة كثيفة من حيوانات البراميسيوم تلاحظ كيف تحدث الاهداب تيارا من الماء ، وكيف تتكون كرة غذائية فى التجويف الفمى ومرور الكتلة الغذائية ذات اللون الاحمر الداكن الى داخل الستيوبلازم مكونه فراغا غذائيا ٠ ويمكن استعمال قطره من الحبر الصينى (الشينى) بدلا من مسحوق الكارمين ٠ (عندئذ تظهر الفجوات الغذائية سوداء) ٠

ولدراسة عملية الهضم فى الحيوان :

تصبغ قطرات من اللبن ببضع حبيبات من الكشاف " الكنجو الاحمر " ثم تضيفها الى حجم مساو لها من مزرعة البراميسيوم ، كما يمكن تحضير تحضيرات مائية ويدرس كيف تدخل جسيمات حمراء صغيرة من الزبد الى جسم الحيوان مكونة فجوات غذائية وفى بعض الحالات يصير لون الفجوات الغذائية ازرق عندما يفرز الحمض داخل الفجوات واخيرا يتحول الى الاحمر (قلوى) ٠

فحص الخلايا (الحيوانات) المنوية فى الضفادع :

ضع خصى ضفدعة مقتولة حديثا فى طبق نظيف به نحو ١٠ سم ٣ من محلول رينجر/مزق الخصيتين مستخدما ملقطا نظيفا ٠ ضع قطرة من هذا المعلق على شريحه وضع فوقها غطاء الشريحة ٠

فى بادىء الامر سوف تلاحظ أن الحيوانات المنوية لا تتحرك بسبب ازدياد

تركيز ثانى اكسيد الكربون وتجمعه • وبعد دقائق قليلة يمكن مشاهدة الرؤوس المتذبذبة لهذه الحيوانات بالقوة الكبرى • اذا اضيفت قطرة من أزرق المثيلى الى الشريحة فانها تصبغ اذناب الحيوانات المنوية ولكنها تقتلها أيضا •

فحص السوطيات فى النمل الابيض :

ضع نملة بيضاء فى قطرة من محلول ملحى فسيولوجى (٥ر – ٧ر ٪) أو محلول يخر على شريحة نظيفة • استخدم ملقطا لتثبت البطن على الشريحة • وبملقط آخر انزع رأسها • وسوف توجد الامعاء (مع احشاء أخرى) متصلة بمنطقة الرأس • ثم أزل بقايا النملة البيضاء من على الشريحة محتفظا فقط بالامعاء • اهرس محتويات الامعاء ثم غطها بغطاء شريحه بالقوة الكبرى • تظهر الاسواط الطويلة فى تلك العينات • يجب أن تحاط تلك التحضيرات بالفازلين ثم تغطى وتستخدم لعدة ساعات •

فحص حويصلات الخيوط فى الهيدرا :

اغمس هيدرا فى ماء مستنقع على شريحه زجاجية • ضع معها شعرات خشنة صغيرة لتمنع الغطاء من أن يطحن العينه ولسوف تنطلق حويصلات الخيوط لو أن نقطة صغيرة من صبغة صافرانين أو حمض مخفف قد أضيفت الى العينة على الشريحة •

تحضير مزرعة أميبا وفحصها ميكروسكوبيا :

يغلى ١٠ جم من الدريس المفروم فى لتر ماء مقطر لمدة ٤٥ دقيقة ثم يرشح المحلول • يضاف للرشيح بعض نقط من محلول ص أ يد حتى يصبح قلويا ضعيفا ثم يغلى مرة أخرى وبعد أن يبرد يضاف اليه ٥ر٠ جم من تربة زراعية ثم يترك السائل فى عدة أوان فى مكان هادىء درجة حرارته معتدلة يختبر بعد ذلك ميكروسكوبيا من آن لاخر •

اعداد الخميره للفحص الميكروسكوبي :

أ ـ الخلايا المفردة : افحص مقدارا من خميره الخبز فى قطره ماء تشاهد خلايا مفردة ٠

ب ـ السلاسل : يحضر مسحوق الخليط التالى :

١٠ جم فوسفات البوتاسيوم
١٠ جم فوسفات كالسيوم
١٠ جم فوسفات مغنسيوم
٥ جم طرطرات أمنيوم

يؤخذ من الخليط ٥ر٢ جم تذاب فى ١٠٠ جم ماء مقطر ٥ ١٧ جم سكر ٠ توضع الخميرة فى هذا المحلول بعض الوقت وتحفظ فى مكان دافئ وتفحص ميكروسكوبيا لمشاهدة البراعم والسلاسل الخلايا ٠

جـ ـ الجراثيم : توضع أفراد من الخميرة على شرائح من البطاطس فى مكان رطب تحت ناقوس لمدة أسبوع ثم تفحص ميكروسكوبيا ٠

اثبات حبوب اللقاح وفحصها ميكروسكوبيا :

حبوب لقاح ازهار البسله أو الياسمنت
تنبت حبوب اللقاح لو وضعت فى محلول سكرى ١٠ ـ ١٢ ٪ ليلة كاملة ٠

تحضير عينة دم وفحصها :

(١) توضع نقطه دم على شريحه زجاجية نظيفة بالقرب من طرف الشريحة الايمن ٠
(٢) ثم يوضع طرف شريحه أخرى على الشريحة الاولى بحيث تكون بين الشريحتين ـ زاوية حادة ٠

(٣) بعد ذلك تسحب الشريحة العلوية على السفلية نحو الطرف الايمن حتى تصل الى نقطة الدم ٠

(٤) وعندئذ تسيل نقطه الدم فتملأ الزاوية بأكملها وبعدئذ تدفع الشريحة العلوية وهى مائلة نحو الطرف الايسر فتكون بمثابة فيلم ٠

(٥) تترك قليلا لتجف ثم يصب عليها من الكحول المطلق للتثبيت لمدة ١٠ دقائق

(٦) يصب قليل من أزرق الميثيلين ١ ٪ (لمدة ٥ دقائق) ٠

(٧) يصب قليلا من الايوسين ١ ٪ (لمدة ٥ دقائق) ثم تغسل بالماء وتترك لتجف.تتلون الخلايا الحمراء بالاحمر القرنفلى و أنوية زرقاء (لخلايا الدم البيضاء) والدم فى العادة يحتاج فى الصبغ زمنا أطول ٠

فحص الخلية الحيوانيـــة :

(١) اكحت كحتا بسيطا لبطانة تجويف الفم بواسطة منكاشر الاسنان حتى تحصل على خلايا خلائيـة ٠

(٢) ضعها على شريحه زجاجية مع قطره ماء ٠

(٣) يمكن صبغها بصبغة الميثيل الازرق وذلك باضافة قطره من الصبغة على حافة غطاء الشريحه حتى تنتشر تحته ٠

شرائح ديدان البلهارسيا والانكلستوما :

(١) توضع الديدان بين الشريحتين فى فورمالين ٦ ٪ وملح الطعام ٣٠ جم للتر، ٣٠ جم ملح انجليزى (كبريتات مغنسيوم) فى اللتر وتترك لمدة يومين ٠

(٢) بعد التثبيت توضع الديدان فى محلول الصودا الكاوية ١٠ ٪ مع ملاحظة الا تزيد المدة عن ١٥ دقيقة ٠

(٣) تغسل بماء جارى ٠

(٤) توضع فى كحول ٥٠ ٪ ٠

(٥) توضع صبغة الايوسين او الهيماتوكسالين •

(٦) تغسل فى كحول ٥ ٪ ــ ٧٠ ٪ ــ ٨٠ ٪ ــ ٩٠ ٪ ــ ٩٦ ٪ •

(٧) توضع فى زيت القرنفل •

(٨) تغسل بالزيلول وتثبت على شريحه بالكندا بلسم •

ازالة أغطيه الشرائح الزجاجيــة :

توضع الشرائح القديمة فى وعاء به زيلول ويفضل اضافة قليل من الكحول المطلق اليه وتنتظر حتى يسهل نزع الغطاء ــ ثم تجفف الشرائح بقطعة كتان نظيفة أو شاش أو ورق ترشيح •

تنظيف أغطيه الشرائح الزجاجيــة :

توضع الشرائح فى كحول نقى مضاف اليه حمض هيدروكلوريك مخفف ١ ٪ ثــم تجفف وتنظــف •

تنظيف الشريحه الزجاجية قبل استعمالهــا :

يجب أن تكون الشريحه وغطاؤها نظيفتين وجافتين ولتنظيفها يتبع الاتى :

(١) امسك الشريحه بيدك اليسرى بين أصبعيك السبابة والابهام من حافتيهــا النهائيتين •

(٢) بسبابة اليد اليمنى افرك سطحى الشريحه بمسحوق تنظيف •

(٣) اغسلها جيدا بالماء العادى بواسطة سبابه اليد اليمنى الى أن تختفــى آثار مسحوق التنظيف •

(٤) اغسلها بقليل من الماء المقطر لتزول آثار الماء المادى (دون استعمــال السبابة) • ثم ضع الشريحة أو الشرائح بين ورقتى النشاف •

(٥) امسك الشرائح المجففة النظيفة من حافتيها النهائيتين حتى لا تترك اصابعك آثار عليها •

تحضير وفحص عفن الخــــبز :

رطب رغيفا من الخبز بالماء ثم اتركه نحو نصف ساعة معرضا للجو ـ وبعـــد
ذلك غطه بناقوس زجاجي لتجنب الاتربة ٠
بعد أيام قليلة يتكون غزل الفطر

يجب عدم استعمال الماء وحده في فحص الغزل الفطرى (الهيفات) وذلك
لان ابتلالها لا يكون تاما ويصعب التخلص من الفقاقيع الهوائية التي تفسد النمــوذج .
ولذن للفحص الجيد للعينة تكون خطوات العمل كما يلي :

(١) اذا كان المطلوب فقط هو التعرف على شكل الهيفات والجراثيم فيؤخذ جــزء
من الميسيلوم على طرف ابرة أو بملقط ثم يغمس في كحول ٧٠ ٪ ويحمل بعـــد
ذلك في الماء على شريحة زجاجية ويفحص مجهريا بعد تغطيته بغطاء الشريحة ٠

(٢) الجلسرين ٥٠ ٪ محلول مائي ٠
الجلسرين سائل ترويق وتحميل مناسب وهو لا يجف بسرعة كالماء وذلك باتباع
ما يلي من خطوات :
أ ـ يؤخذ جزء من الميسليوم ويوضع في قطره من الكحول المخفف ٢٥ ٪ على
الشريحة ٠
ب ـ يزال الكحول بقطعة من ورق الترشيح مع الاحتراس من جفاف العينة ٠
جـ ـ توضع نقطة من الجلسرين المخفف على الغزل الفطرى ـ وتفصل الهيفات
بابرتين نظيفتين حتى تتباعد وتغطى باحتراس ثم تفحص بالقوة الكبرى
مجهريا ٠

الطحــــالـــــب :

(١) تثبت العينة في محلول فورمالين ٥ ٪ ثم تغسل بالماء وتؤخذ عينات قليلـــة
وليكن خيطا أو اثنان ٠

(٢) تصبغ بأزرق الميثيلين وبعد ازالة الصبغة الزائدة توضع على العينة قطـــرة أو اثنتان من الجلسرين وتغطى بغطاء الشريحة •

(٣) ليكون التحضير دائما يلزم عمل حلقة حوله من الاسفلت •

مجال الحيوانات والحشرات

طرق الحصول على الحيوانات والاحتفاظ بها

الحيوان	مكان وجوده	طرق خاصة للحصول عليه	كيفية قتله	المثبت	الحافظ
اسفنج الماء العذب	يوجد فى منتصف الصيف فى الماء العذب ملتصقا بالافرع والاعشاب تحت سطح الماء .	بمشرط أو سكين ذات حد مسطح	كحول ٧٠ ٪ ويخير عند ما يزال لونه	كحول ٧٠ ٪	كحول ٧٠ ٪
الهيدرا	فى المستنقعات والبرك ملتصقة بالخضرة والاحجار وأوراق النباتات الساقطة		محلول بوين الساخن وتغمر بها العينات	محلول بوين	كحول ٧٠ ٪
الديدان الشريطية	عضلات الماشية المصابة بالحوصلات المثانية ويحصل عليها من السلخانة .	المشرط أو الملقط	تتقلص فى الماء البارد شدها ثم اغمرها فى فورمالين ١٠ ٪	فورمالين	كحول أو فورمالين
الاسكارس	امعاء الخنزير أو الحصان او يحصل عليها من السلخانة .	المشرط أو الملقط	اغمسها لحظة فى ماء ساخن	فورمالين ٥ ٪	كحول أو فورمالين ٥ ٪
ديدان الارض	فى الربيع فى الليالى الرطبه وفى أرض الحدائق		يضاف الكحول تدريجيا للماء الذى يحوى الديدان .	فورمالين ٥ ٪	فورمالين ٥ ٪

الحيوان	مكان وجوده	طرق خاصة للحصول عليه	كيفية قتله	المثبت	الحافظ
الحشرات	الغابات والحقول والماء والهواء وفى كل مكان	بالشباك والملاقط	فى أوعية قاتلة	كحول	كحول
حيوانات رخوة	فى الاماكن الوطبة وتحت اوراق النباتات والاغصان والاحجار .		خدرها فى ماء بارد بعد غليه ثم اغمسها فى فورمالين اوكحول .	كحول أو فورمالين	كحول ٧٠ % اوفورمالين ٨٠ %
المحار	القنوات والبحيرات وتوجد مدفونة جزئيا فى القاع	بمنكاشر على شكل رجل الغراب	ضع اوتادا خشبية فيما بين نصفى الصدفه ثم اسقط الحيوان فى فورمالين ١٠ %	فورمالين ١٠ %	فورمالين ١٠ %
الاسماك	القنوات والبحيرات	بالشباك أوالسناره	اسقطها فى فورمالين مركز	فورمالين ١٠ %	فورمالين ٨ %
الضفادع	الحدائق ــ حافة المجارى المائية		احقن الايثير فى تجويف الجسم او اسقطها فى كحول ٨ %	إحقن الجسم بفورمالين ٥ % ثم ضعه فى فورمالين ٥ %	فورمالين ٥ %

الحيوان	مكان وجوده	طرق خاصه للحصول عليه	كيفية قتله	المثبت	الحافظ
الزواحف	الغابات والحقول وكثبان الرمال	عمل فخاخ للقبض عليها	احقنها بالاثير ثم اسقطها فى كحول ٧٠ ٪	فورمالين ١٠	فورمالين ٨٪ يحقن فى تجويف الجسم
الطيور والثديات الصغيرة		الصيد ببندقيه عيار ١٢ للتحنيط			
الثدييات الكبيره			بالغاز او الحقن اذا احضرت حية الى المعمل	تحفظ او تحقن بفورمالين ٨ ٪	فورمالين ٨ ٪
العناكب ام اربعة واربعين					كحول ٧٠٪

معالجة العينات التي أصبحت هشة :

عندما تصبح العينات المحفوظة هشة ومحطمة ، يمكن استبدالها بعينات جديدة وأحيانا ما يكون لديك نماذج لا يمكن الحصول عليها بسهولة ، وهناك طريقة مقترحة لاصلاح العينات المجففة وبخاصة النماذج رخوة الاجسام مثل الديدان . وهذه الطريقة تقترح غمر العينات أولا فى ٥ر ٪ محلول فوسفات ثلاثى لمدة ساعة فى درجة حرارة ٣٥ °م وبعد ابعاد النماذج عن الحرارة لابد من حفظها فى آنية مغلقة لتجنب البخر . ولا بد أن تعود العينات الى حالتها الطبيعية فى خلال ساعة وأن تصبح رخوه فى خلال يومين .

تربية الكائنات الحية داخل معمل المدرسة وحديقتها ونافورتها

لا يمكن أن نتصور أن تتم دراسة التاريخ الطبيعى دون متابعة الكائنات الحية بالدراسة اما فى معمل المدرسة أو فى حديقتها ونافورتها لذا يجب علينا ان نهيئ لهذه الاحياء الظروف فيما يأتى :

(١) فى معمل المدرسة داخل احواض التربية أو فى اقفاص .

(٢) فى نافورة المدرسة .

(٣) فى حديقة المدرسة .

كيفية المحافظة على أحواض التربيـــــة :

(١) يجب أن تبقى أحواض التربية عند درجة حرارة ثابته بمعدل ما بين ١٨° ، ٢١°م .
(٢) يجب أن تبقى أحواض التربية بعيدة عن الغازات والاحماض المركزه والقلويات
(٣) يجب أن تبقى أحواض التربية فى ضوء متوسـط .
(٤) تمنع التيارات الهوائية الفجائية بالقرب من المزرعة .
(٥) يجب أن تكون الاحواض الزجاجية نظيفة .

كيف تعد حوض تربية مائيـــا :

قبل ~~ان تملك~~ احضار الحيوانات يجب أن يعد حوض التربية ويزرع فالاعداد الجيـــد والزراعة ضرورة للنجاح فى الحفاظ على الحيوانات .

- اغسل الحوض بالصابون والماء الدافئ (امنع استخدام الماء الساخن جـدا لانه يسبب لين المادة اللاصقة التى تستخدم فى لصق الجوانب بهيكل الحوض)
- يغسل الحوض عدة مرات بالماء البارد ثم يملأ الى ثلثيه بالماء ويترك لمـــدة يوم . لاكتشاف اى ثقوب اوكسور وبالاضافة فان أى مادة قابلة للذوبان توجـد فى الحوض ستذوب نهائيا . ثم يستبعد هذا الماء .
- اغسل رملا خشنا فى ماء مغلى ثم غط قاع الحوض بطبقة سمكها ٥ر١ سم من هذا الرمـــل .
- اغمس قطعة نظيفة من المحار عند كل طرف من أطراف الحوض الذى سعتـــه ٣٠ لتر لتساعد على معادله الحموضه . وتعتبر مصدرا لاملاح الكالسيـــوم لاصداف القوقع .
- ضع طبقة أخرى بسمك ٥ر١ سم من الرمال النظيفه . يجب أن يمنع النمـــو المتزايد للطحالب بأن تغمس فى الرمال قطعة نحاسية مساحتها ٥ سم٢ .

- ضع فرخا كبيرا من الورق على سطح الرمل قبل أن تصب الماء فى الحوض حتى لا تتحرك جزيئاته فى أثناء صب الماء • اضف الماء الى مستوى من ٢٫٥ ـ ٥ سم من سطح الحوض ثم ارفع الورقة • اترك الحوض جانبا ليوم أو يومين حتى يكتسب الماء درجة حرارة الحجرة ويتخلص من الكلور وكذلك تساعد على ذوبان الهواء •

انه من المفضل أن تضيف لترين من الماء حوض تربية قديم الى الحوض الجديد بعد ذلك تضاف النباتات مع الماء الذى تكون قد جمعت منه • تختار نباتات جذرية وكذلك نباتات عائمة لاظهار وحماية الاسماك الصغيرة •

- أضف قوقعتين الى كل ٤ لترات من الماء وهذه الحيوانات تميل لان تحافظ على نظافة زجاج الحوض بالتخلص من الطحالب • كما أن القواقع الصغيرة تكون كغذاء لبعض الاسماك •

هذا ويراعى توزيع النباتات فى الجهة الخلفية من الحوض وكذلك فى جانبيه مع ترك باقى الحوض دون أن تزرع فيه نباتات وذلك حتى تتاح الفرصة للاسماك أن تتحرك فى الحوض وكذلك لمتابعة الاسماك فى الحوض ويفضل أن تكون النباتات المائية المنزرعة فى الحوض من نوع واحد كالالوديا مثلا وتقطع قطعا صغيرة طول كل منها ١ ـ ١٥ سم وتثقل بقطع من الحصى الكبير (الزلط) حتى ترسو على القاع وتثبت •

وكل هذه النباتات المغمورة لايخفى أثرها فيما يخرج من ماء الحوض نهارا من غاز الاكسجين نتيجة لعملية البناء الضوئى فتستفيد منه الاسماك فى تنفسها • واذا ظهر على النباتات أى تحلل أو ماتت تنزع فورا وينبغى الا توضع الاسماك فى الحوض قبل ضمان نمو النباتات المائية وذلك كى يحدث التوازن بينها وبين الاسماك •

ولا ننصح بازدحام الاسماك فى الحوض • الحوض الذى ابعاده ٦٠×٣٠×٣٠ تربى فيه ٦ اسماك كما ينصح بعدم استعمال الاحواض الكروية الشكل فى تربية الاسماك وذلك لكبر حجمها مع صغر سطح الماء المعرض للهواء الجوى • وانسب حوض تربية هو ما كان عرضه يتساوى مع عمقه وبذلك يسمح بانتشار كمية كافية من اكسجين الهواء الجوى •

وليس من الحكمة البداية باسماك كبيرة فهذه ربما تكون تربيتها انسب في النافورات أو البرك — ويلزم الا تجمع في الحوض الواحد اسماك متفاوته في الحجم

تغذية الاسماك :

يجب علينا ان نحذر الطلبة من العبث في حوض الاسماك بمعمل المدرسة او بنافورتها من القاء قطع الخبز او غيرها من أنواع الطعام .

فغذاء الاسماك ينبغي ان يوضع بما لا يزيد عن حاجتها منه حتى لا يتخمر فيتسبب في قتلها . مع ملاحظة ضرورة استمرارية التهوية .

أمثلة لانواع من غذاء الاسماك

اغذية جافة منزلية	اغذية طازجة منزلية	اغذية حية
كبد مغلى (جاف)	كلى — لحم بقر	براغيث الماء Daphnia
صفار بيض مغلى (جامد وجاف)	سمك مفروم	ديدان الارض (مفرومة)
	خس مفروم	ديدان بيضاء

هذا وقد جربت تربية سمك الزينة الاحمر اللون في الاكواريم في بعض المدارس — وكذلك تربية زريعة سمك البلطى (السمك الصغير جدا) في نافورة المدرسة .

وقد كان نجاح التربية عظيما لدرجة أن نافورة المدرسة كانت تزخر بالاسماك متوسطة الحجم والتى كانت تكفى فى الدراسة العملية للفحص وهى حية ـ ثم بعد ذلك للتشريح •

هذا وقد كان الغذاء الذى قدم لها كما يلى :

(١) خليط من مجروش الكسب والذرة بنسبة ٢ كسب : ١ ذرة فى الادوار الاولى من نمو السمك ـ ثم تعكس النسبة بحيث تصبح ١ كسب : ٢ ذرة عندما تكبر الاسماك لقلة حاجتها نسبيا للبروتين وقد كانت كمية الغذاء ملعقة شاى من هذا الخليط لكل ١٠ سمكات متوسطة الحجم ـ اى ما يعادل ٥ ٪ من وزنها •

(٢) لا ننسى ان تعطى الاسماك بروتينا حيوانيا من مفروم دودة الارض ـ أو الديدان البيضاء مرتين اسبوعيا •

وينبغى ان نلاحظ الا يبقى اى غذاء زائد فى الحوض كما سبق • والاسماك منها ما يتغذى تغذية نباتية على أوراق النباتات المائية المغمورة كالالوديا او نخشوش الحوت •

بعض امراض الاسماك

(١) الفطر Fungus

عادة تظهر على الاسماك المريضة بقع بيضاء او معتمة وقد تسبب حالة تعرف بتعفن الزعنفه وجراثيم الفطر طبعا موجودة بصفة دائمة ولكنها لا تهاجم الاسماك الا اذا جرح جلدها ـ ولهذا يلزم الا نمسك الاسماك فى الحوض بايدينا •

ويجب نقل هذه الاسماك المصابة بالفطر الى حوض به محلول مطهر (٤سم٢ من محلول ١ ٪ فينوكسيتول لكل جالون من الماء) •

وتبقى الاسماك المصابة فى هذا الحوض حتى تشفى تماما •

(٢) اصابة كيس العوم Swim bladder disease

ينتج عن اصابة كيس العوم فى الاسماك وهذه يصعب عليها الاحتفاظ بتوازنها فى الماء — فبعضها يعوم مقلوبا أو فى وضع عمودى — وترجع هذه الحالة الى اسباب متنوعة — وقد تشفى بعض الاسماك من هذه الاصابة — ولكن اغلب الاسماك المصابة لا تشفى — ومع ذلك فقد تبقى على هذا الوضع غير الطبيعى لها فترة غير قصيرة ٠

ورغم ان هذا المرض غير معد — الا أنه يفضل التخلص من هذه الاسماك المصابة فى أحواض تربية الاسماك ٠

(٣) الانتفاخ Dropsy

تتجمع السوائل فى الانسجة وتنتفخ السمكة وتنفصل منها القشور — ويعتقد ان سبب الاصابة فيروس تعقبة عدوى بكتيرية ٠

وحتى الان لم يعرف علاج لهذا المرض ويجب قتل الاسماك المريضة قتـــلا انسانيا ٠

أحواض تربية الكائنات البحريـــــة : Marine Aquqria

هذه الاحواض من العسير المحافظة على ما بها من أحياء فى نفس ظروف مياه البحر — وافضل وسيلة لاستعمال الحوض المعد لهذا الغرض ان يملأ الى منتصفه بماء البحر ويحدد سطح الماء فيه تحديدا دقيقا — وكلما نقص حجم الماء بانخفاض سطحه يكمل الماء فى الحوض بماء مقطر وذلك للمحافظة على بقاء تركيز الاملاح ثابتـــا فى الحوض ٠

تربية الضفـــادع

يجمع البيض فى اوائل مارس للحصول على ابى ذنيبة بحد أقصى ٥٠ بيضـــة (و يلاحظ أنه فى شريط هلامى) ٠ والحوض المناسب للتربية ابعاده ٦٠ × ٣٠ × ٣٠ سم

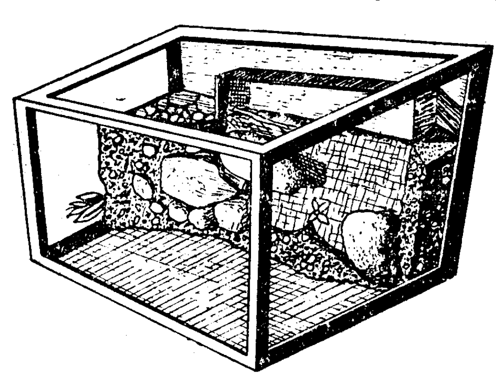
ويملأ فقط بالماء لعمق ١٥ سم وتوضع فيه صخور وقطع من الخشب لتهيىء الفرصة لصغار الضفادع الناتجة من التربية للخروج من ماء الحوض وتوضع فى ماء الحوض ملء قبضة اليد من طحالب خيطية من بركة ماء وهذه تمد "أبو ذنيبة" الناتج من فقس البيض بغذائه اللازم فى اطواره المبكرة من التغذية النباتية • وهذا فضلا عن الطحالب التى تنمو على الجدران الزجاجية للحوض فهى غذاء لابى ذنيبة •

وبعد ان يتطور " ابو ذنيبة" الى ضفادع تتغذى تغذية اكلات اللحم

ولذلك تطعم هذه الضفادع الناتجة من التطور ببراغيث الماء او بقطع صغيرة من اللحم أو كمية من اللبن الجاف على قطع من القطن تعلق فى الماء ويجب الا يترك اللحم فى الحوض لمدة تزيد عن ساعة حتى لا يتعفن فى الحوض ويفسد الماء فيه •

والافضل ان تعاد الضفادع الصغيرة الى بيئاتها الطبيعية ـ على أنه يمكن تغذيتها لمدة اسبوع على حشرات المن •

واما الضفادع البالغة فينبغى الا تحفظ فى المعمل الا لفترات قصيرة وهى تحتاج لمكان تقفز فيه الى مسافة ٦٠ سم ويلزمها كميات وفيرة من الحشرات والعناكب والرخويات الصغيرة • Slugs



حوض تربية الضفادع

عمل مربى أرضى صحراوى :

ضع غطاء زجاجى لتمنع هروب الحيوانات وللاحتفاظ بالرطوبة ٠

ان مربى ارضى صحراى يحتاج فقط الى ٢ ــ ٥ سم من الرمل الخشن على القاع ومرطب قليلا ومغطى بحوالى ٥ر١ سم برمل صحراوى ٠ ضع بعض الاحجار على الرمل لتخلق مكان للاختفاء للحيوانات ٠

ازرع فقط نباتات صحراوية نموذجية قبل اضافة الرمل الصحراوى وينبغى ترتطيب جذور هذه النباتات قبل الزراعة مع رش الرمل قليلا ويمكن اضافة العقارب والسحالى والثعابين والعناكب ٠٠٠ الخ ولكن انتبه الى السلسة الغذائية الطبيعية ومعظم مشكلات (متاعب) المربى الارضى يتسبب بالرطوبة أو الحرارة ، فاذا حدث هذا ازح الغطاء الزجاجى لجزء من اليوم واستبدله بشبكة من السلك وينبغى تهذيب النباتات وتقليمها اذا اشتد نموها كثيرا ٠

ويجب ان يحتوى كل مربى ارضى على وعاء للشرب يغمس داخل الاتربة او الرمل . وفى حالة النباتات الصحراوية فمن الاحسن تنديتها قليلا كل صباح ومساء كما أن تنقيه المربى الارضى من الاهمية بمكان لان التنظيف الحيوى لا يحدث لنقص التوازن فى الطبيعة ٠ ويجب ازالة الفضلات والمواد النباتية الميته والطعام الفائض بسرعة وينبغى أن يحصل كل حيوان على أنسب طعام ولاحظ جيدا العينات الكبيرة لاتستمد اى فائدة من النباتات الصغيرة تغذى بطريقة اقتصادية ولكن باستمرار ٠

انشاء مربى حشرى

من النادر عمل تجهيزات لمربى حشرى ولو أنه يمكن القيام بها بسهولة ولذلك تستعمل أوعية مختلفة وتغطى بنسيج شبكى لمنع هروب الحشرات ٠ ويمكن حفظ الفراشات والعناكب والذباب والخنافس لفترة طويلة ويمكن اثراء دروس الاحياء بملاحظة نمو هذه الحيوانات وكل حشرة ينبغى أن تحصل على غذائها وظروفها المعيشية ٠

بعض الملاحظات (لتوفير) قواعد التغذيــــة :

يحتوى الملخص الاتى معظم الغذاء المستعمل ~~حاليا~~ • وجميعها تمتاز بنسل كبــير ونحو سريع ما عدا الديدان الاسطوانية :

الانـــــــواع	الحفــــــــظ	التغذيــــــة
خنفساء الدقيــــق	أوعية زجاجية مظلمة ودافئة ورطبـــــه	دقيق ـ قمح كامــــل
الذباب المنزلـــــى	وعاء زجاجى ، نشارة خشب	مزيج من شرش لبن ونخالة وخمـــيره
الدروسوفيــلا	وعاء زجاجى ١٢ـ٢٧ ْم	مزيج من ازهار وعســـل اسود وخمــــيرة
دودة الارض	صندوق خشبى يحتوى خليط التربة والاوراق	اوراق متحللـــة
Guppy Lebistus reticulatus	تحفظ الاناث بمفردها بعــد التزاوج •	يرقـــــات

تربية الذبــــــاب :

يغطى الاناء الزجاجى بغطاء مثقب محكم • وتوضع مادة غذائية للذباب وليكن اناء صغير به لبن جاف • ويوضع اسفل هذا الاناء الصغير سداد صناعى ثم يوضــــع د ورق مخروطى به اناء يحتوى قليلا من الماء وبه ورقه ملتفة من النوع الذى يتشرب المـاء (كالورق المستعمل فى المراحيض) نترك فى هذا الاناء الزجاجى الكبير ذبابتـــــان ذكر وانثى للتزاوج وتلاحظ دورة الحياة •

تربية الديـــدان :

الحصول عليهــا : من الممكن الحصول على ديدان الارض • تجمع خلال الليل أو بعد هطول الامطار حيث تضطر للخروج الى سطح الارض •

تربية الديدان : تنقل الديدان التى تجمعت الى صناديق خشبية كصناديـق وترضع فى هذه الصناديق وتغطى فى مكان رطب (حرارة ١٥ °م) تطعم هـذه الديدان كل ثلاثة أيام بأوراق الخس فان لم يتوفر فيقطع من الخبز المغموس باللبن يطمر داخل التربة •

تشريـــح الحيوانـــــات

تتطلب دراسة الاجهزة المختلفة للحيوانات تشريحها ٠ لذا يجب على أمين المعمل ان يلم بكيفية اعداد الحيوانات المختلفة لدروس التشريح :

تشريح الصرصـــور

الفحـــص :

(١) الجهـــاز الدورى
(٢) الجهـــاز التنفســى
(٣) الجهـــاز الهضمــى
(٤) الجهاز الاخراجـــى

خطوات التشريـــح :

- اقطع قرنا الاستشعار وكذلك الجناحين الامامين والخلفيين قريبا من قواعدهـــا ٠ ثم ازل الارجل ايضا ولا تترك منها سوى قواعدها متصلة بالجسم ٠
- امسك الصرصور بيدك اليسرى ٠ واستعمل المقص لعمل قطعين طوليين فى الاغشية الجانبية الواقعة بين الصفائح الكيتينية الظهرية والصفائح البطنية مبتدئا مـــن الطرف الخلفى حتى تصل الى أقصى الحافة الامامية ٠
- ضع الصرصور فى حوض التشريح وسطحه الظهرى الى اعلى ٠ وثبته بدبابيـــس عديدة يتجه طرفها الخالص الى الخارج فى جميع العقل البطنية والصدرية ، واغمره بالماء ٠
- ثبت الرأس بحيث يكون سطحه الامامى الى اعلى وذلك بواسطة دبوس دقيق يمر بين الفكين العلويين ٠

فحص الجهاز الدورى :

اقطع قطعا مستعرضا عبر الحافة الخلفية للغلاف الكيتينى الظهرى للعقلة التاسعة من البطن — ثم اقلب بعناية جميع الصفائح الكيتينية الظهرية للبطن والصدر معا حتى تعرض عرف البطن اسفلها • ثبتها الى جانب الصرصور بالدبابيس•

فحص الجهاز التنفسى :

لاحظ وجود انابيب فضية لامعة تنتشر فوق الانسجة انزع احداها وضعها على شريحة زجاجية وافحصها بالمجهر •

فحص الجهاز الهضمى :

انزع الاجسام الدهنية المحيطة بالاحشاء الداخلية وذلك بواسطة ملقط رفيع او فرشاه • وحرك القناة الهضمية فى الجانب الاخر وافرد لفات الامعاء •

انزل تيارا رفيعا من الماء على منطقة الرأس والصدر حتى تنفرد الغدد اللعابية وحوصلتيهما •

فحص الجهاز الاخراجى :

لاحظ انابيب ملبيجى الرفيعة العديدة الموجودة فى المنطقة الفاصلة بين اللفائفى والقولون •

تشريح سمكة البلطـــــى

الفحـــص : (١) الجهاز التنفسى الخيشومـــى
(٢) الجهاز الهضمـــــى
(٣) الجهاز الـــــدورى

(١) ضع سمكة فى حوض التشريح على احد جانبيها • واقطع فى جدار الجســم مبتدئا من فتحة الشرج واتجه الى اعلى حتى تصل الى الخط الجانـــبى تقدم فى القطع الى الامام اعلى هذا الخط بقليل حتى تصل قريبا وموازيـا للحافة الخلفية لغطاء الخياشيم •
اقطع بالمقص الى اسفل حتى تصل الى منتصف السطح البطنى • واقطـع على طوله حتى تعود ثانية الى فتحة الشرج •

(٢) ارفع هذا الجزء المقطوع فى شكل دائرة كى تعرض تجويف الجسم وما يحويه من احشاء داخليـــة •

(٣) ازل الغطاء الخيشومى على هذا الجانب بقطعة عند اتصاله كى تعرض ـ الجهاز التنفسى الخيشومى

(٤) لاحظ وجود القلب خلف الخياشيم مباشرة • افحص القلب وتبين غرفة واتصاله بالاورطى البطنى •

تشريـــح الضفدعـــة

الفحـــص : (١) الجهاز الهضمـــــى
(٢) الجهاز التنفســـــى
(٣) الجهاز الـــدورى
(٤) الجهاز البولى (الاخراجـى)

- ضع الضفدعة على سطحها الظهرى فى حوض التشريح . على ان يكون سطحها البطنى الى اعلى .
- اغسل سطحها البطنى جيدا بالماء .
- اغمرها بالماء وثبت اطرافها مشدودة بالدبابيس .
- شد جلد البطن بالملقط حتى تبعده عن العضلات اسفله - واستعمل المقص لقطع الجلد بحذر دون قطع العضلات .
- اقطع مبتدئا من الخلف بين الفخذين واستمر فى خط مستقيم حتى تصل اسفل جلد الفم ، ثم كرر عملية القطع ايضا فى اتجاه الاطراف الامامية والاطراف الخلفية وافرد الجلد بعيدا وثبته بالدبابيس .

اقطع بالمقص عضلات البطن مبتدئا من الجهة الخلفية بين الفخذين قطعا مستقيما حتى تصل الى منطقة القص فتقطعه ايضا .

- شد الطرفين الاماميين بعيدا وثبتهما بالدبابيس .
- اقطع عظم العانة بحذر واقطع العضلات بين الفخذين وشد الطرفين الخلفيين وثبتهما كذلك بالدبابيس .
- اقطع عضلات جدار البطن قطعا جانبيا فى اتجاه الاطراف الاربعة وثبت تلك العضلات مشدودة بالدبابيس لتعرض الاحشاء الداخلية .

عرض الاجهزة الداخليـة المختلفـة .

(١) فحص الجهاز التنفسي :

اقطع قطعا طوليا في الحجرة الحنجرية القصبية • لاحظ وجود الاحبال الصوتية • شد احدى الرئتين بدبوس كي تلاحظ امكان امتدادها داخل التجويف البطني الى حد كبير • كذلك لاحظ البروزات الواضحة من جدار الرئة والتي تقسمها الى حجر هوائية •

(٢) فحص الجهاز الدوري :

- لاحظ وجود القلب بين الرئتين •
وانزع بحذر غشاء التامور الذي يحيط بالقلب دون أن تقربه أو تخدشه •
- حاول تمييز غرف القلب من الجهة البطنية • واقلبه لتميز باقي غرفة الظهرية •
- حاول تمييز الاوردة من الشرايين • وتتبع الاوعية الدموية المتصلة بالقلب •
- ثم افحص تحت المجهر تحضيرا من دم الضفدعة •

(٣) فحص الجهاز الهضمي :

- افحص الكبد ولاحظ فصية والحوصلة الصفراوية بينهما •
- لاحظ لون البنكرياس وعدم انتظام شكله ووجوده بين المعدة والاثنى عشر •
- شد الامعاء برفق خارج تجويف البطن وثبتها بدبوس •

(٤) فحص الجهاز البولي (الاحراجي) :

- ازح اجزاء الجهاز الهضمي جانبا • (او اقطعه والقه بعيدا) حتى يتعرض الجهاز البولي مستقرا على جانبي العمود الفقرى للسطح الظهرى لتجويف البطن) •
- لاحظ استطالة الكليتين ولونهما القاتم • ولاحظ سطحهما الداخليين مفصصين •
- تابع الحالب خارجا من الجزء الخلفي الخارجي لكل كلية ولاحظ اين ينتهي
- لاحظ ان المثانة مكونة من فصين جانبيين •

تشريـــح الحمامـــة

الفحـــص : (١) الجهاز التنفســـى .
(٢) الجهاز الـــدورى .
(٣) الجهاز البولى التناسلـــى .

- شبع قطعة من القطن بمادة مخدرة مثل الكلوروفورم . وضعها مع الحمامة فى حيز محدود (تحت ناقوس مثلا) حتى يتم تخديرها .
- انزع الريش الذى يغطى السطح البطنى للحمامة .
- ضع الحمامة على ظهرها فوق لوحة التشريح الخشبية وثبت اطرافها (اجنحتهـا وارجلها بمسامير) مائلة الى الخارج .
- شد جلد البطن بملقط حتى تبعده عن العضلات الموجودة اسفله .
واستعمل المقص لتشق الجلد شقا طوليا من فتحة المجمع فى الخلف حتى المنقار فى الامام . ثم شقا فى اتجاه كل من الجناحين والارجل حتى يمكن تثبيتـــه بعيدا عن الجذع .
- ارفع مؤخرة القص واقطع بالمقص العضلات والضلوع على جانبيه . ثم ازل القص كله .
- اقطع فى جدار البطن قصا طوليا حتى المجمع فى الخلف فتظهر الاحشـــاء الداخلية .

(١) فحص الجهاز التنفســـى :

- انزع الجهاز الهضمى وابعده حتى يظهر الجهاز التنفسى .
- تتبع القصبة الهوائية وانتهائها بالحنجرة السفلية .
- لاحظ الرئتين الاسفنجيتين بلونهما الوردى . وامكان تمددهما بالهواء داخل تجويف البطن اذ لا يوجد حجاب حاجز يحد من تمددهما (وذلك بالنفخ فى طرف انبوبة زجاجية تدخلها فى مقدمة القصبة الهوائية) .

- حاول ان تتبين الاكياس الهوائية التى تمتلىء بالهواء وتنتشر فى اجزاء جسم الحمامة .

(٢) فحص الجهاز الدورى :

- لاحظ وجود القلب بين الرئتين .
- انزع بحذر غشاء التامور الذى يحيط بالقلب دون أن تخدشه .
- حاول ان تميز الاذينين برقة جدرهما ولونهما الفاتح بينما يتميز البطينان بسمك جدرهما وقتامة لونهما .
- حاول ان تتبع الاوعية الدموية المتصلة بالقلب وان تميز بين الشرايين والاوردة .

(٣) فحص الجهاز البولى التناسلى :

- انزع الاجهزة المختلفة : الهضمية والتنفسية والدورية وابعدها حتى يتضح الجهاز البولى التناسلى اسفلها .
- لاحظ الكليتين على جانبى العمود الفقرى للسطح الظهرى لتجويف البطن
- لاحظ لونهما القاتم وتكوين كل منهما من ثلاث فصوص .
- لاحظ على السطح الخلفى الداخلى لكل كلية خروج حالب يصل حتى فتحة المجمع .

الجهاز التناسلى فى الانثى (البالغة)

- لاحظ وجود مبيض واحد (عنقود المبيض) تتميز به بويضات فى درجات مختلفة من النمو والبويضة التامة الناضجة تظهر كصفار البيضة .
- يمكن تمييز قناة عضلية ملتوية سميكة الجدار تمثل قناة المبيض الايسر التى تنتهى فى المجمع ، وحتى يمكنك متابعة طرفها الخالص (القمع) عليك البحث عنها اسفل المبيض وستلاحظ اتساع فتحته .

الجهاز التناسلي في الذكـــــر (البالغ) :

- لاحظ وجود خصيتين صغيرتين بيضيتي الشكل ٠
- واذا تتبعت الوعاء الناقل الخارج من خصية تجده موازيا للحالب جهة الخـارج كما تجده منتفخا في حوصلة منوية قبل أن ينتهي في المجمع ٠

تشريح الارنب لفحص الجهاز البولى التناسلى

- ثبت الارنب (بعد قتله) وسطحه الظهرى على لوحة خشبية بواسطة مسامير الى الخارج .
- استعمل الملقط لتجذب جلد البطن بعيدا عن العضلات أسفله .

واستعمل المقص لتقطع قطعا طوليا فى جلد البطن مبتدئا بين الطرفين الخلفيين فى القطع الطولى الوسطى ومتجها الى الامام فى الخط الوسطى حتى قرب الفك السفلى .

- استمر من هذا القطع الوسطى فى جلد البطن لتقطع قطعا جانبيا فى اتجاه الاطراف الاربعة .
- استعمل المشرط فى تخليص الجلد من العضلات أسفله وثبته على الجانبيين بالمسامير
- استعمل المقص واقطع طوليا فى وسط عضلات جدار البطن مبتدئا بين الطرفين الخلفيين حتى القص . ثبت العضلات على الجانبيين حتى تعرض الاحشاء الداخلية
- انزع الجهاز الهضمى باجزائه المختلفة - والجهاز التنفسى والقلب - حتى يتضح اسفلها الجهاز البولى التناسلى .

أ - فحص الجهاز البولى :

- لاحظ شكل الكلية محدبا من الخارج مقعرا من الداخل ولاحظ أيضا عدم وجود الكليتين فى مستوى واحد .
- تتبع خروج الحالب من منخفض كل كلية حتى يصل الى كيس المثانة التى قد تنتفخ بما تخزنه من بول .

ب - فحص الجهاز التناسلى : فى الانثى (ان كانت بالغة)

- لاحظ وجود مبيضين صغيرين .
- تتبع قناة المبيض الملتوية التى تفتح بفتحة قمعية وتنتفخ برحمين (توجد بهما الاجنة ان كانت الانثى حامل) .

- لاحظ اتحاد الرحمين فى مهبل واحـــد •

جـ - فحص الجهاز التناسلى فى الذكر (ان كان بالغا) :

- يلزم فتح جلد الصفن الواضح خارج تجويف البطن حتى تتعرض الخصيتان داخله •
- تتبع الوعائين الناقلين المتصل كل منهما بخصية •

(٤) ثبت ثنيتى الجلد على الجانبين بواسطة عدة دبابيس • تلاحظ أن فراغ الجسم مقسم الى مقصورات متتابعة تفصلها حواجز تمتد من الجلد حتى جدار القناة الهضمية •

(٥) افحص الاجهزة المختلفة •

تشريح دودة الاسكارس

(١) احصل على ديدان الاسكارس بواسطة خطاب رسمى موجه من المدرسة الى مستشفيات البلهارسيا والانكلستوما (مستشفيات الامراض المتوطنة)

(٢) بعد الحصول على الديدان ثبتها فى حوض التشريح بحيث يكون سطحها الظهرى لأعلى بواسطة دبوسين احدهما عند الطرف الامامى للجسم والاخر عند الطرف الخلفى ثم اعمل شقا طوليا وسطيا بطول السطح الظهرى وثبت ثنيتى الجلد بعدة دبابيس على الجانبين •

(٣) اضف الماء حتى تتغطى الدودة فتطفوا الاعضاء الداخلية •

(٤) افحص الاجهزة المختلفة •

جمع الحشرات وعمل المجموعة الحشريــه

لتكوين مجموعة حشرية يجب على الانسان الذى يرغب فى جمع الحشرات أن يكــون ملما بالنقط الاتيـــة :

(١) أن يعرف العوامل التى تعيش عليها الحشرات حتى يتمكن من الحصول عليها وتربيتها للحصول على اطوارها المختلفة وخصوصا الطور الذى يحدث الضرر٠

(٢) أن يعرف فى أى فصل من فصول السنة تظهر هذه الحشرات حتى يمكنـــه البحث عنها وعن اطوارها الكاملة ٠

(٣) أن يعرف شيئا عن تاريخ حياتها وطباعها وعن أعدائها الطبيعية ان كــان لها اعداء حتى يمكنه أن يعرض مع هذه الحشرات أعداؤها الطبيعية.فاذا ما توفر لدى جامع الحشرات معرفة النقط الثلاث السابقة وجب عليه أن يكــون مستعدا بالادوات اللازمة لجمع وتحنيط الحشرات وحفظها ٠

طــرق جمع الحشــرات

(١) الجمع بالمصيدة الارضيـــــة :

يدفن وعاء (برطمان) حتى قمته فى التربــة ٠
يوضع على فوهته قمع ٠
يغطى بغطاء مرفوع عن الفوهة بواسطة قطعة خشب أو حجر حتى يسمح للحشرات بالنفاذ لداخله.ولجذب الحشرات يوضع طعم علـــى طرف القمع الخارجى وليكن عصارة متخمرة ـ لحم ـ فاكهة فاسدة ٠
وبعدها تسقط الحشرة فى الوعاء تنقل الى وعاء القتــل ٠

(٢) الجمع بواسطة شباك البلانكتـــون :

تصلح الشباك لجميع الاحياء المائية والنباتية والحيوانية الدقيقة ومن أبســط

هذه الشباك ما يتكون من جورب نايلون حريمى تثبت فوهته الواسعة فـــى اطار من سلك متين والصيف هنا أنسب فصول للجمع حيث تزخر المياه بالاحياء

طريقة الجمـــــع :

- اقذف الشبكة فى الماء واجذبها بسرعة عدة مرات ثم أرفعها وحينئذ ترى عددا من الكائنات الصغيرة فى الزجاجة . فك الزجاجة من الشبكة ثم أفــــرغ محتوياتها فى الاناء المخصص للمياه السطحية .
- لجمع كائنات المياه فى المناطق العميقة . اترك الشبكة لتغوص للعمق المطلوب ثم اسحبها ببطء .
- أفرغ الكائنات فى الاناء الخاص بالعينات وتوضع فى الظل حتى لا تؤذيهـــا اشعة الشمس وتقتلها .

الفحص للبلانكتـــون :

انقل بالقطارة قطرات من الماء الى شرائح وغطيها ثم أفحصها بالمجهر .

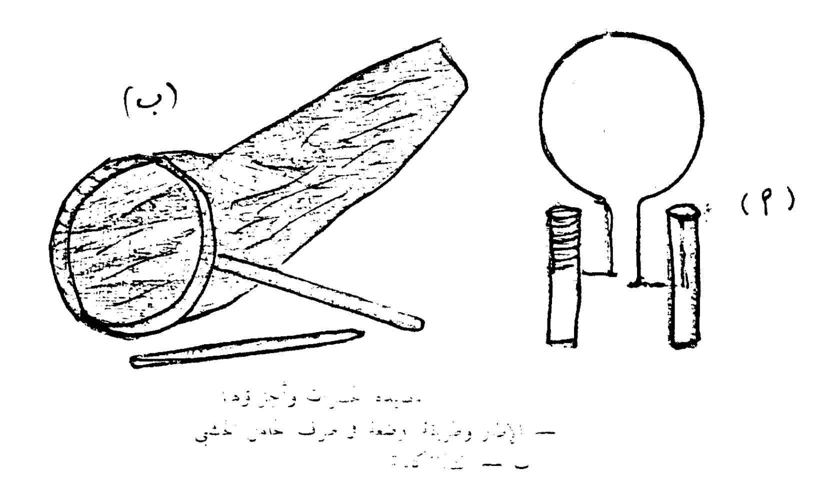
(٣) الجمع بواسطة السكـــــر :

الحشرات الليلية خاصة الفراشات تنجذب للسكر فيعمل خليط من المــولاس والفاكهة والبيرة البايتة حتى التخمر ثم يدهن به سيقان الاشجار أو أعمدة خشبية فعندما تتغذى عليها الحشرات تتخدر وعلى الجامع أن يزور هذه السيقان باستمرار اثناء الليل لالتقاط هذه الحشرات .

(٤) الجمع بواسطة الشبـــاك :

وهى عبارة عن قطعة من التل تعمل على شكل مخروط . وتلبس قاعدتـــه فى اطار السلك القوى (سلك التليفون) أو ما يشابهه ويحسن أن يكـون

طول شبكة التل ضعف قطر السلك (٦٠ × ٣٠) وللشبكة حامل من الخشب طوله حوالى (٧٥ سم) يحفر فى أحد طرفيه ميزابان متقابلان فى نهاية كل منهما ثقب لتثبيت طرف السلك فيهما ثم يربط على الطرفين بعد ذلك سلك رفيع ويلاحظ أن الحامل يكون من جزأين يمكن وصلهما وفصلهما ٠



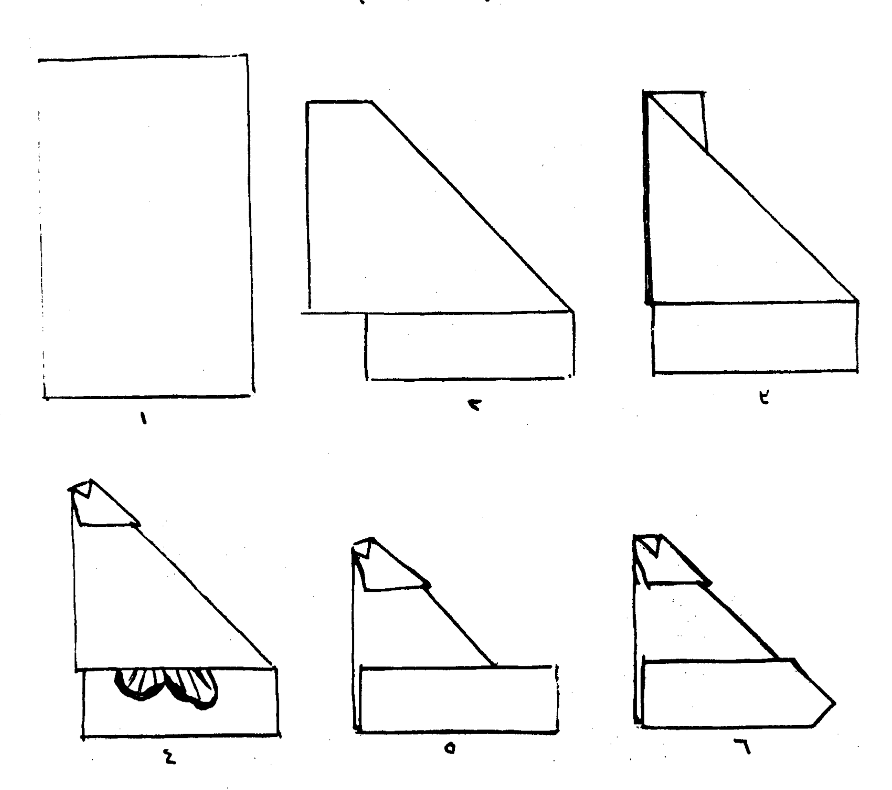
شبكة الحشرات وأجزاؤها
أ — الإطار وطريقة وضعه فى طرف حامل خشبى
ب — الشبكة

وتستعمل هذه الشبكة فى جمع كثير من الحشرات الطائرة وبعض الحشرات الصغيرة التى توجد على الازهار والمحاصيل أو المختبئة فى الحشائش الكثيفة النمو وذلك بضرب هذه النباتات بفتحة الشبكة ٠

وبالنسبة للحشرات ذات الاجنحة الكبيرة مثل الفراشات توضع فى ظروف ورقية لحفظ الاجنحة حتى تستعد للقيام بتحنيطها ٠

<u>كيفية عمل مظاريف من الورق للحشرات ذات الاجنحة الكبيرة :</u>

احضر قصاصات من الورق من أحجام مختلفة واثنها كما هو مبين بالشكل



زجاجات لقتل الحشـــــرات :

ويجب على القائم بعملية الجمع ان يكون لديه زجاجات ذات احجام مختلفـــــة لقتل الحشرات فيها بعد جمعها اما بالشبكة او باليد او بأى طريقة أخرى .

ويشترط فى هذه الزجاجات أن تكون مناسبة الاحجام وذات فوهة واسعة • شد بواسطة غطاء من الفلين أو الكاوتشوك ويوضع داخل هذه الزجاجات مادة لقتل الحشرات وهى عبارة عن سيانور الصوديوم او البوتاسيوم الذى يتصاعد عند غاز حامض الايدروسيانيك القاتل للحشرات •

طريقة تجهيز السيانور بالزجاجة :

(١) تجهز الزجاجة ذات الحجم المناسب يجب أن تكون جافة تماما ذات غطاء محكم •

(٢) يسحق السيانور فى هاون الى أجزاء دقيقة ويوضع منه كمية قليلة فى الزجاجة على ارتفاع ١ ــ ٢ سم من قاع الزجاجة • ثم يوضع فوقه طبقة من الجبس سمكها يقرب من ضعف سمك مادة السيانور او اكثر قليلا ثم ترطب الطبقة العليا من الجبس بقليل من الماء وتكبس بواسطة قطعة من الفلين حتى يصير السطح متساوى الاجزاء وتتماسك اجزاء الجبس ببعضها لبعض ثم تترك فوهة الزجاجة قليلا من الزمن لتجف الطبقة العلوية ويحسن بعد ذلك وضع ورقة من النشاف او ورق الترشيح ذات قطر مساو لقطر الزجاجة فوق طبقة الجبس لتمتص الرطوبة حتى لا يتميع السيانور ويصبح فى حالة سائل غير قابل للاستعمال • ثم يحكم اغلاق الزجاجة ولا تفتح الا عند الضرورة •

تحذير :

السيانور مادة سامة جدا فيجب عمل كل احتراس حتى لا تصل هذه الزجاجة الى ايدى الاطفال او غيرهم واذا كسرت فيجب دفنها فى التربة مباشرة •

طريقة قتل الحشرات :

(١) اذا كانت الحشرات المراد قتلها من الحشرات الحرشفية الاجنحة فيجب فى

هذه الحالة وضع أشرطه رفيعة من الورق داخل زجاجة السيانور حتى لا تضرب الفراشات أو أبي دقيقات اجنحتها داخل الزجاجة وبذلك تفقد كثيرا من حراشيفها ومن جهة أخرى تتصل هذه الحراشيف بأجسام الحشرات الاخرى عند قتلها فى نفس الزجاجة فتشوهها •

(٢) يحسن عدم وضع حشرات من رتب مختلفة مع بعضها داخل الزجاجة مثل وضع الحشرات مستقيمة الاجنحة (مثل الجراد) مع الحشرات الحرشفيه الاجنحة (كالفراشات وابى دقيق) حتى لا يتلف بعضها بعضا ولتلافى ذلك يجب ان يكون لدى الجامع للحشرات اكثر من زجاجة بها سيانور •

(٣) تترك الحشرات داخل الزجاجة مدة معينة على حسب حجمها مع ملاحظة عدم تركها مدة اكثر من اللازم لقتلها حتى لا تجف فيصعب تحنيطها وحتى لا يؤثر غاز السيانور على الوانها وفى حالة الحشرات الكبيرة الحجم البطيئة التنفس كالخنافس والجعارين فيجب تركها مدة طويلة حتى تموت•

(٤) فى حالة الحشرات الصغيرة الحجم مثل البعوض والقمل والبراغيث وغيرها فيحسن قتلها بوضعها فى انبوبة بها كحول او قطعة من القطن أضيف اليها بعض نقط من الكلوروفورم ويُحضر من هذه الحشرات شرائح زجاجية بطريقة خاصة •

تحميل الحشرات على الدبابيس :

بعد ان تقتل الحشرات تحمل كل واحدة منها حسب حجمها على دبوس وهذه الدبابيس يجب ان تكون من أنواع غير قابلة للصدأ لونها عادة اسود ذات رأس مصغر من النحاس وتعرف هذه الدبابيس تجاريا بنمر خاصة والنمر الاكثر استعمالا هى الدبابيس نمرة ١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ ونوع آخر قصير الطول رفيع جدا يستعمل فى تحميل الحشرات الصغيرة جدا مثل أنواع الذباب أو الحشرات الغشائية الاجنحة الصغيرة الحجم وفى هذه الحالة الاخيرة يثبت الدبوس

القصير (طول حوالى ١ سم) فى الحلقة الصدرية الثانية ثم تثبت بواسطة الدبوس نفسه فوق قرص صغير من الورق الابيض المقوى او فوق قطعة صغيرة من النخاع مع تثبيت دبوس آخر فى النخاع أو قرص الورق لتحمل منه الحشرة •

طريقة تحميل الحشرات المختلفة على الدبابيس :

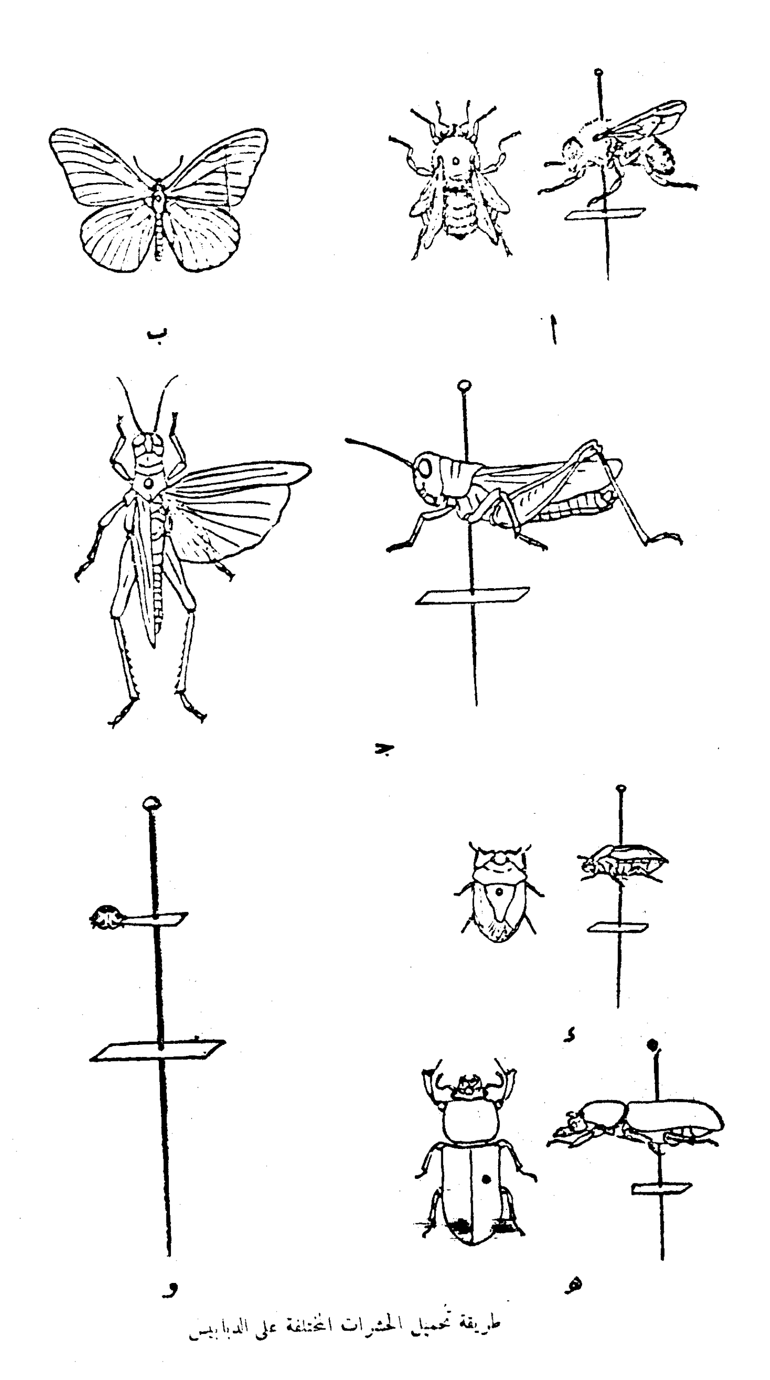
تختلف طريقة تحميل الحشرات على الدبابيس باختلاف احجامها وانواعها بوضع الدبوس فى اغلب الحشرات فى الحلقة الصدرية الثانية لان هذه الحلقة هى منطقة التوازن فى الحشرات • وفى العادة اما أن تكون هذه الحلقة ظاهرة كلها او بعضها فبعد ان تقتل الحشرات تحمل على الدبوس وذلك بامرار الدبوس عموديا فى الحلقة الصدرية الثانية للحشرات

رتبة نصفيه الاجنحه يمرر الدبوس كما بالشكل د

رتبة حرشفية الاجنحة كما بالشكل ب

رتبة غشائية الاجنحة كما بالشكل أ

اما فى حالة الحشرات التابعة لرتبة غمدية الاجنحة (التى منها أنواع السوس والخنافس الكبيرة) يمرر الدبوس فى الغمد الايمن بالقرب من قاعدته لان الحلقة الصدرية الثانية لا تظهر (شكل جـ) وبالنسبة للحشرات غمدية الاجنحة الصغيرة فيحسن وضعها فوق مثلث صغير من الورق المقوى دون غرز الاجنحة وذلك بان توضع نقطة صغيرة من الصمغ بحجم رأس الدبوس فوق طرف المثلث الورقى ثم توضع الحشرة على ظهرها على ورقة ثم نضع طرف المثلث المصمغ فى الجزء الاخير من البطن من اسفل فتلتصق به الحشرة بحيث يكون الرأس متجها للامام • ثم يحمل المثلث الورقى فى دبوس (شكل و) ومن أنواع الحشرات التى توضع على المثلث الورقى او فى وسط قرص الورق المقوى بنفس الطريقة أنواع ابو العيد وخنفساء القثاء – سوس الحبوب – خنافس البقول – الحشرة الحمراء وغيرها من الحشرات الصغيرة الحجم •

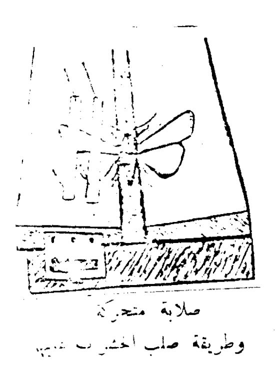


طريقة تحميل الحشرات المختلفة على الدبابيس

صلب الحشرات وتجفيفهـــا :

بعد ان تقتل الحشرات داخل زجاجة السيانور تحمل على الدبابيس بالطريقة التى سبق شرحها مع ملاحظة أن يكون ثلث الدبوس أعلى الحشرة حتى يمكن القبض عليه باليد وكذلك حتى تكون جميع الحشرات عند وضعها فى صناديقها فى مستوى واحـــد .

وتحنط الحشرات فوق صلابة وهى عبارة عن برواز خشبى مثبت عليه قطعة مـــن



صلابة متحركة
وطريقة صلب الحشرات عليها

الفلين وفوقها عدة شرائح خشبية بين القطعة والاخرى مسافة تختلف باختلاف احجام بطن الحشرات وبذلك يمكن تحنيط الحشرات فى المسافة التى تناسب حجم بطنهـــا وافضل أنواع الصلابات هو النوع المتحرك . ويتكون من قطعتين من الخشب يتصـــل بينهما فى الوسط جزء فلينى لغرس الدبابيس . ويعلوهما شريحتان اخريـــان مـــن الخشب أيضا احداهما ثابته والاخرى متحركة لتتسع المسافة بين حافتيهما الداخليتين أو لتضيق حسب جسم الحشرة المراد تحنيطها .

تحنيط الحشرات الكاملـــة :

بعد أن تحمل الحشرة على الدبوس المناسب يغرس طرف الدبوس فى قـــاع

الميزاب (مجرة البطن اذ يحتوى الميزاب جسم الحشرة ثم تبسط الاجنحة اذا لزم الامر فى مستوى افقى متعامد على الجسم مستندة على جانبى الميزاب فوق القطعتين الخشبيتين وتثبت الاجنحة بواسطة دبابيس رفيعة جدا بالقرب من قاعدة كل جناح لتساعد على بسطها وتثبيتها ثم يوضع فوق الاجنحة فى كل جهة شريط رفيع من الورق يثبت بواسطة دبوسين بعيدين عن الاجنحة حتى لا تتلف الاجنحة او يحدث بها ثقوبا تشوه شكل الجناح ثم بعد ذلك تثبت الارجل وقرنا الاستشعار والبطن فى اوضاعها الطبيعية بواسطة دبابيس ترشق فى الصلابة ٠

وبعد عملية الصلب تترك الحولات المدة الكافية حتى تجف وتختلف المدة اللازمة للجفاف باختلاف حجم الحشرة ورخاوة اجزائها خصوصا البطن مع ملاحظة ان توضع الصلابه على حوامل مرتفعة فى حوض ماء حتى لا يصل اليها النمل فيتلف الحشرات المحنطة وبعد أن تحنط الحشرات ترفع بكل احتراس من فوق الصلابة وتحفظ فى مكانها فى المجموعة الحشرية ٠

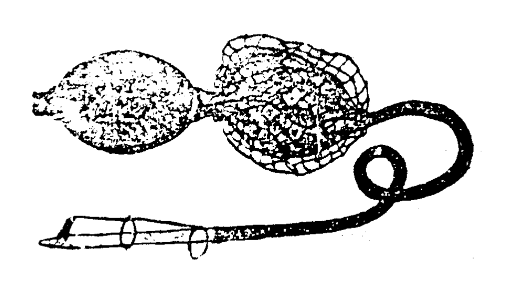
تحنيط اليرقات :

اليرقة هى الطور الهام فى حياة الحشرة الذى يسبب معظم الضرر بالنباتات والاشجار والخضروات وغيرها وعلى ذلك يستعمل لتحنيط اليرقة منفاخ خاص وهو عبارة عن منفاخ يد من المطاط يطرد منه الهواء الى كيس من المطاط ايضا ينفذ منه الهواء خلال انبوبة من نفس المادة يوصل بها انبوبة زجاجية تنتهى بطرف مدبب يدخل فى الفتحة الشرجية لليرقة عند تحنيطها ويتصل بالانبوبة الزجاجية سلك من الصلب ليثبت اليرقة فى طرف الانبوبة الزجاجية المدبب ٠

وتتلخص طريقة تحنيط اليرقة كالاتى :

(١) تقتل اليرقة أولا بالسيانور ثم توسع فتحة الشرج بطرف دبوس ثم توضع اليرقة على جهتها البطنية فوق قطعة من ورق النشاف ويقلم رصاص او نحوه يدار على

جسم اليرقة بالضغط عليه بلطف باليد ابتداء من قرب فتحة الشرج بالتدريج حتى تصل الى قرب الرأس وبذلك تخرج جميع احشاء اليرقة الداخلية ويجب ان لا يكون الضغط شديدا حتى لا يتمزق جلد اليرقة أو تزول بعض الالوان التى تساعد على تميز اليرقة •



منفاخ تحنيط اليرقات

(٢) بعد اخراج جميع احشاء اليرقة يؤتى بالمنفاخ الخاص بتحنيط اليرقات ويوضع طرف الانبوبة الزجاجية المدبب فى الفتحة الشرجية لليرقة وتثبت بالسلك ثم يضغط على المنفاخ قليلا حتى يملأ الهواء جسم اليرقة المفرغ حتى يصبح شكلها مماثلا لحالتها الطبيعية قبل اخراج الاحشاء ثم تعرض للهواء الساخن المنبعث من حمام رملى ليجف جلدها • ويجب خلال مدة التجفيف ابقاء جسم اليرقة مشدودا بالنفخ المستمر كما يجب عدم تعريض اليرقة للهواء الساخن مدة اطول مما يلزم للتجفيف حتى لا تحرق او يتغير لونها •

الحمام الرملى :

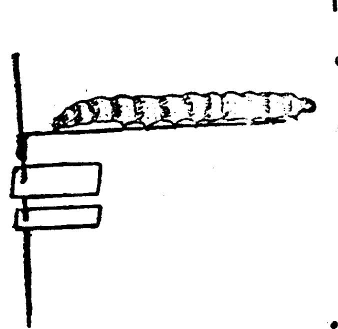
الحمام الرملى الذى ينبعث منه الهواء الساخن لتجفيف اليرقات هو عبارة عن علبه من الصفيح مستطيلة او مربعة الشكل ~~او مربعة الشكل~~ فى احدى جانبيها فتحة مربعة وفى وسطها العلوى فتحة أخرى مماثلة لها تغطى بقطعة من الزجاج لمشاهدة اليرقة وهى بداخل الحمام الرملى ثم يوضع فى قاع الحمام قليل من الرمل لتوزيع الحرارة وعند ما يراد تحنيط اليرقات يوضع الحمام به الرمل فوق مصباح بنزن او موقد سبرتو

نار هادئة ثم تعرض اليرقة للهواء الساخن المتصاعد من الرمل وذلك خلال الفتحـــة العرضية التى بالعلبة الصفيح •

ويمكن الاستعاضه عن هذا الحمام الرملى باستحضار وعاء صفيح مفلطـــح (قطره حوالى ١٥ سم) ويوضع فيه قليل من الرمل ويسخن بنار هادئة ثم تعامـــل اليرقة كما سبق بتعريضها للهواء الساخن المتصاعد من الرمل وذلك بأن توضع فـــى مستوى يعلو سطح الرمل بقليل فتصل اليها الحرارة المشعة من الرمل الساخن فيهد بذلك جلد اليرقـــه •

تحميـــل اليرقـــــة :

بعد ان تجف اليرقة ويصبح جلدها مشدودا تحمل فوق سلك رفيع بواسطة الصمغ وذلك بأن يلـف هذا السلك عند الثلث الاعلى لدبوس ذات حجـــم مناسب ويترك جزء صغير منه أفقيا يتناسب مع طـــول اليرقة المحنطة ثم يغمس السلك فى الصمغ ويوضـــع تحت السطح السفلى لليرقة بين الارجل حتى تثبت اليرقة عليه • وتسند باليد قليلا حتى تثبت نهائيا •



طريقة تحميل اليرقة على سلك مثبت على الدبوس

تحنيـــط العـــــذارى :

توجد العذارى غالبا فى مكان وجود اليرقات على النباتات التى تتغذى عليها اليرقات أو تربى اليرقات فى صناديق التربية حتى تتحول الى عذارى •

ولتحنيط العذارى تقتل أولا فى زجاجة السيانور وتترك المدة الكافية لقتلهـــا وبعد ذلك اما أن تلتصق بالصمغ فوق قرص من الورق المقوى او على الطرف المدبـــب لمثلث من الورق اذا كانت صغيرة • وفى حالة العذارى الكبيرة الحجم يغرس فى طرفها بعد قتلها مباشرة دبوس مناسب الحجم •

ترتيب الحشرات فى المجموعــة :

بعد أن تجف الحشرة ترشق فى الدبوس فى اسفل الحشرة قطعة من الــورق المقوى مستطيلة الشكل ذات حجم مناسب ويكتب عليها البيانات الاتيــة :

(١) اسم العائل الذى وجدت عليـــه .
(٢) اسم المكـــان .
(٣) تاريخ الحصول عليـــها .

وبعد ذلك ترتب الحشرات فى الصندوق حسب الرتب والعائلات فتوضع تحت رتبه الحشرات التابعة لها مُرتبةً حسب العائلات ثم يكتب الاسم العلمى لكل حشرة فوق قطعة من الورق الابيض بالحبر الاسود وتثبت بدبوسين .

أدوات حفظ الحشـرات :

علبه أو صندوق تحفظ فيه الحشرات وهو عبارة عن صندوق من الخشب مبطـن بطبقة من الفلين من الداخل من الجهة الداخلية ليسهل غرس الدبابيس .
ثم يبطن الفلين بالورق ويكون الصندوق محكم القفل وزيادة فى الحفظ توضــع كرات من النفتالين وذلك بان يسخن رأس الدبوس ويغرس فى كرة النفتالين فتلتصــق به ويغرس الدبوس الحامل للنفتالين فى اركان الصندوق .

منحـــل المدرســـة

يحسن أن يتوفر بكل مدرسة ولو خليه واحدة حديثة (خليةلانجستروث) لتربية النحل وهناك واجبات يجب مراعاتها عند تربية النحل ولا مانع من الرجوع الى مدرس التربية الزراعية بالمدرسة أو موجه التربية الزراعية بالمنطقة اذا صادفك أى مشكل للاستعانة برأيهـــم ٠

واجبــاتالنحـــال :

واجبات النحال عديدة منها تشتية النحل ، وتغذيته مدة الشتاء ، وأوائل الربيع ، واعداد الاساسات الشمعية فى الاطارات الخشبية ، ومراقبة الانثيـــال ومنعه وجمعه ، وتقسيم الطوائف وضمها ، ومنع السرقة التى يقوم بها نحل احـــدى الطوائف من طائفة أخرى والكشف عن الطوائف من وقت لاخر ، ومقاومة اعداء النحل ، ثم جنى المحصول فى اغسطس (وجزء منه فى شهر يونيو) وسنكتب باختصار عن كــل عملية من هذه العمليات ٠

تشتيـــه النحـــل

يحتاج النحل فى فصل الشتاء الى عناية خاصة لحفظ درجة حرارة الخليـــة من الداخل ولتوفير الغذاء الكافى للنحل فى فترة السكون ٠ فتغطى الخلايا بأغطيـــة سميكة من قماش الخيام وورق الجرائد والخيش او بوسائل تعمل من القماش والقـــش كما يجب ان يترك لكل طائفة من العسل ما يكفى لحاجة النحل بها ، والا تغـــذى تغذية صناعية بمحلول السكر المركز فى الخريف على أن تكون التغذية سريعة لتمكيـــن النحل من تخزين الغذاء فى (العيون) وتغطيته بالشمع قبل حلول فصل الشتـــاء ويجب أيضا تقليل عدد الاقراص فى الخليه بحيث لا يترك فيها الا الاقراص التى يغطيها النحل من الجانبيين مع وضع الحاجز الخشبى ملاصقا للقرص الاخير حتى يتجمع النحل فى الشتاء على أقل عدد ممكن من الاقراص فيستطيع الاحتفاظ بدفء الخلية ٠ ويجب

وضع قاعدة الخلية على المسافة الشتويه الضيقه ، وكذلك تضييق المدخل لمنع تيارات الهواء البارد ، وتقليل فتح الخلايا لفحص الطوائف فى الشتاء الى النهاية الصغرى على أنه اذا دعت الضرورة القصوى للفحص ، فيجرى ذلك فى يوم صحو دافىء قليل الرياح مع اتمام العملية على وجه السرعة •

تغذية النحـــل

أوفق غذاء للنحل هو العسل التام النضج (المختوم عليه بالشمع) ولذلك يجب أن يترك لكل طائفة مقدار كاف منه عند الفرز بعد أخذ محصول عسل القطن فى أواخر اغسطس • فاذا استهلك هذا المقدار فى الشتاء ، فيجب المبادرة بتغذية النحل اثناء الشتاء (بالكاندى) ، وتوضع فى هذه الحالة على قمة الاقراص وتغذية النحل صناعيا بمحلول السكر تعمل لغرضـــين هما :

(١) تغذية الشتـــاء :

اذا لم يتيسر ترك المقدار الكافى للطائفة من العسل فى أواخر أغسطـــس ، فتتغذى الطوائف بمحلول سكرى مركز تغذيه سريعة فى موسم الخريف •

(٢) تغذية الربيـــع :

تكون بقشط أقراص العسل الموجود فى الخلية والمتبقية من الشتاء السابـق شيئا فشيئا بواسطة السكين لتعرية العيون ~~(العيون)~~ السداسية المحتوية على العسل وفى هذه الحالة يقوم النحل على استهلاكه سريعا ، وتضع الملكة البيض مكان العسل المستهلك • ومن المستحسن جدا فى الربيع تغذية النحل صناعيا بمحلول السكـــر المخفف تغذية بطيئة بحيث لا يخزن الغذاء فى العيون السداسية ، وانما يعطـــى فقط المقدار اللازم لاستهلاكه ولتغذيه حضنته ، اذ أن المطلوب هو ايجاد مكـــان

أوسع بالاقراص الشمعية لتربية اكبر عدد ممكن من الحضنة ، ويعطى محلول السكر فى الربيع دافئا لتنشيط النحل على العمل وتنشيط الملكات على زيادة وضع البيض .

اعداد الاساسات الشمعية فى الاطارات :

لتثبيت الاساسات الشمعية فى الاطارات الخشبية يتبع الاتى :

(١) يشد على الاطار سلك رفيع (مجلفن) ، واوفق طريقة أن يشد فى أربعة خطوط متوازية بين جانبى الاطار على أبعاد متساوية ، وهذه الطريقة أفيد فى الاطارات الكبيرة من نوع لا نجستروث .

(٢) يوضع الاساس الشمعى على لوحة التثبيت ، وهى لوحة من الخشب مغطاه بقطعة مبللة من قماش الخيام لمنع التصاق الشمع بها . ثم يوضع الاطار فوق لوحة التثبيت كذلك بحيث يصير السلك المشدود أعلا الاساس الشمعى وملاصقا له .

(٣) تسخن عجلة التثبيت (الدواسة) فى ماء ساخن وتمرر على السلك بضغط خفيف باليد فيلتصق السلك بالشمع .

(٤) يصب شمع منصهر فى المجرى الموجود فى قمة الاطار من جهة واحده .

وعندما يوضع الاطار المحتوى على اساس شمعى جديد فى الخلية (يمط النحل (العيون) الواسعة من الجانبين ، فيصبح السلك مختفيا فى وسط الاساس الشمعى ويقوم كدعامة لمنع سقوطه أثناء الفرز .

الانشيال " التطريد " Swarming

الانشيال هو الوسيلة لتكاثر النحل حفظا لنوعه ، وهو يحدث فى الطائفة طبيعيا ويسمى الانشيال الطبيعى . اذ يبدى النحل ميله الى التكاثر ، وفى هذه

الحالة تبدأ الشغالات فى أوائل الربيع ببناء (عيون) سداسيه واسعة لتربية حضنة الذكور ، ويعقب ذلك بناء بيوت الملكات حيث تربى الملكات الجديدة ، وعند ما تشعر الملكات القديمة بحدوث ذلك ، تخرج كل منها من خليتها مصحوبة بمجموعة من النحل مكونه للثول (الطرد) غير أن النحال المدرب لا يترك طوائفه تتشال طبيعيا ، لما فى ذلك من تعطيل النحل عن العمل ، وربما فقدان الطرود ، فضلا عن المشاق التى يتكبدها النحال فى الحصول على أثوال النحل التى قد تكون على شجره عاليه ، واسكانها فى خلايا جديدة .

ويجب منع حدوث التطريد بتقطيع (عيون) الملكات ، وقص اجنحه الملكة القديمة بما يقرب من ثلث طولها ، ويفضل وضع قطعة من حاجز الملكات على مدخل الخلية لمنع خروج الملكه ، ووضع اقراص فارغه للطائفة ليجد النحل مكانا أوسع فى خليته ، فيعمل فيه ويلهيه ذلك عن الانثيال أما اذا كانت الطائفة قوية جدا فيجب العمل على تقسيمها .

وتقسيم الطائفة يؤخذ نصف قوتها من الشغالات والحضنه على أقراصها ومعها ملكه النحل القديمة وتوضع فى خلية جديدة ، وتترك الطائفة الاصلية لصيربى فيها النحل ملكة جديدة من البيض الملقح الموجود بها ، او تدخل عليها ملكة ملقحة توفيرا للجهود والوقت ، فيحصل فى هذه الحالة على طائفتين لستولدتين من الطائفة الاصليـة .

وتجرى عملية التقسيم فى الطوائف القوية . اما الضعيفة فيجب عدم تقسيمها .

ضم الطوائف Uniting

تستطيع طوائف النحل القوية الدفاع عن خلاياها ضد اعدائها الطبيعية كالدبور الاحمر ودودة الشمع الخ كما تستطيع أيضا المحافظة على درجة حرارة الخلية فيمكنها تمضية فصل الشتاء بأمان . أما الطوائف الضعيفة أو العديمة الملكات فانها

لا تستطيع ذلك ، واذا تركت وشأنها وحل عليها الوقت الذى يكثر فيه عدد الزنابير أو ما يسمى بموسم الدبور ، أو حل عليها فصل الشتاء ، كان مصيرها الفناء ، ولذا يجب أن تضم مثل هذه الطوائف الى طوائف أخرى حتى لا يفقد نحلها وبذلك يمكن الاستفادة منه ، ولما كان نحل الطائفة الواحدة لا يقبل نحل طائفة أخرى اذا ضم اليه مباشرة ، بل يحدث فى هذه الحالة قتال شديد بين نحل الطائفتين يفنى فيه عدد كبير من نحلهما ، فمن الواجب التحايل على النحل حتى يمكن أن يقبل بعضه بعضا عند الضم ، وذلك باحدى الطرق الاتيـــة :

(١) الضم بواسطة التدخين الشديـــد :

وفى هذه الحالة يدخن بالمنفاخ على نحل الطائفتين المراد ضمهما ، ثـم تنقل الاقراص بما عليها من النحل من احدى الطائفتين الى الاخرى وتوضـع بالتبادل مع بعضها ويدخن ثانيه بشدة ، وعندما تزول رائحه الدخان يكون النحل قد اكتسب رائحه واحده ، فلا يحدث بينه قتال .

(٢) الضم بواسطه الدقيـــق :

وفى هذه الحالة يعفر نحل الطائفتين بالدقيق ويعامل كما سبق ، فيأخـذ النحل فى تنظيف جسمه من الدقيق ، يلهيه هذا عن القتال الى أن يكتسب رائحه واحده أيضا .

(٣) الضم باستعمال ورق الجرائـــد :

وفى هذه الحالة يغطى صندوق التربية باحدى الطائفتين بورق جريـــده ، ثم يوضع صندوق التربية للطائفة الاخرى فوقه ، بحيث يفصلهما الورق ، ـ ويستحسن عمل ثقوب صغيره فى الورق بمسمار رفيع أو دبوس ويغطى الصندوق العلوى بالغطاء الخشبى ، وتترك الخليه على هذه الحالة يوما أو يومين . وعندما تفتح بعد ذلك ، نجد أن النحل قرض الورق واختلط بعضه ببعض تدريجيا ، ويكون فى هذه الحالة قد اكتسب أيضا رائحة واحدة ، فلا يحدث بينه قتال . وبعد ذلك يرتب وضع الاقراص فى الخلية ، ويستغنى عن الزائد منها عن حاجة النحل ، فترفع وتحفظ بالمخزن لحين الحاجة الى استعمالها .

السرقـــــة Robbing

هى مهاجمة النحل القوى لطائفة غير طائفته لسرقه ما بها من العسل ، فاذا حدث ذلك يشتد القتال بين نحل الطائفة المعتدى عليها وبين النحل السارق . ويهلك عدد كبير من النحل . واذا اهملت مقاومة السرقة عند بدء حدوثها ، فانهـا تنتشر بسرعة فى المنحل ، ويصعب فى هذه الحالة ايقافها ، وتكون النتيجة القضاء على عدد كبير من الطوائف . ولذلك يجب على النحال تلافى حدوث السرقة بمنـــع الاسباب الداعية لها .

ومن اسباب حدوث السرقة تعريض المواد السكرية مكشوفة بالمنحل . خصوصـا فى مواسم الجرب (قلة الرحيق فى مرعى النحل) وكذلك عند فحص الطوائف المحتوية على عسل وتركها مدة طويلة مفتوحه . ومن عدم تغطية الخلايا عقب الفحص باحكـام ، أو عدم احكام وضع صناديق الخلايا بعضها فوق بعض . بحيث يستطيع النحل السارق التسرب الى الخلايا . فاذا تلافى النحال هذه الاسباب امتنع حدوث السرقة .

مجـــال النبـــــات

جمع النباتات والعناية بالنباتات المزروعة بالمدرســـة

عرفنا كيف نحصل على الحيوانات وكذلك كيف نحتفظ بها للدراسة العمليــة والان سنرى كيف نجمع النباتات ونحتفظ بها او بطبعات لها وأيضا كيف نعتـــنى بالنباتات المزروعه ٠

نصائح وتوجيهات تراعى عند جمع النباتـــات :

(١) يجب على المبتدئين البدء بجمع بعض النباتات الشائعة فى المنطقة والقيـام بالتمرين على التجفيف وذلك قبل البدء فى جمع نباتات من مناطق بعيــدة قد لا يوجد غيرها ٠

(٢) يجب عند اختيار النباتات أن يؤخذ النبات سليما مكتمل الاجزاء ٠

(٣) يحسن أخذ النماذج من نباتات فى طور التزهير والاثمار وذلك لانه قد توجد نماذج متشابهة ويظهر اختلاف النوع فقط عند التزهير أو الاثمار ٠

(٤) اذا وجدت أصناف نادرة من زهور بريه فيحسن ترك بعض النباتات ولا تأخـذها كلها وذلك حفاظا على استمرار النوع ٠

(٥) النباتات العصاريةالعصيه ٠٠٠ تشكل بعض المتاعب فى التجفيف وتأخـــذ وقتا اطول وبعض سيقان النباتات العصارية مثل بعض الابصال ٠ يمكن أن تثقب السيقان بابره ثم تغمس سريعا فى ماء مغلى قبل تجفيفها ٠
كما أنه يحسن بالنسبة لرؤوس الابصال الكبيرة والسيقان المجوفة أن تقطـــع نصفين طوليا بسكين حاد وتجفيف النصفين ولصقهما جنبا الى جنب فى النموذج المجفف ٠

عمليـــة اللصـــــق :

(١) تجهز لهذه العملية كمية من شرائح الورق المقوى الذى لا ينثنى بسهولـــة لتكون بحجم الورقة الفولسكاب •

(٢) ترفع النباتات باحتراس وتوضع على لوحه الورق المقـــوى •

(٣) يلصق ساق النبات باستعمال ورق اللصق الشفاف • ثم تثبت الفروع الجانبية كلها باستعمال الصمغ الجيد •

(٤) يدون اسفل كل نبات بيانات عن النبات تشمل تاريخ جمع النبات ••• الاسم الشائع للنبات ••• الاسم العلمى عندما يمكن معرفته ••• مكان جمع النبات

(٥) ممكن شد ورقة من السلوفان الشفاف شدا وثيقا على شريحة الكرتون وتثبيتهـا باللصق من الخلف بعد لصق وكتابة بياناته وذلك حتى يتم المحافظة علـــى النبات وعدم تلفـه •

(٦) تترك حرية ترتيب النباتات وطريقة تنظيمها فى المكان الذى ستحتفظ فيه •

عملية تجفيف النباتـــات :

عملية تجفيف النباتات تحتاج الى تجهيز كمية من ورق الجرائد القديمة وتقطيعها بالتساوى الى حجم الورقة الفولسكاب •• وتتم عملية التجفيف فى الخطوات الاتيـة :

(١) تؤخذ النباتات بعناية من الحقيبة ويراعى أن تكون كاملة الاجزاء •

(٢) يوضع كل نبات بين طبقتين من ورق الجرائد — الجاهز تقطيعه بحيث يوضع تحته عدد أربع أو خمس ورقات ويوضع فوقه نفس العدد حتى يمكن لهذه — الطبقات ان تمتص المياه من النباتات •

(٣) ترص النباتات فوق بعضها بحيث يكون الفاصل بين النبات والاخر طبقـــات اوراق الجرائد ••• وهكذا حتى يتم ترتيب جميع النباتات بين طبقات أوراق الجرائـــد •

(٤) يجهز لوحين من الخشب او سطح صلب بحجم اكبر قليلا من ورق الفولسكاب ويوضع واحد تحت المجموعة والاخر فوقها .

(٥) توضع أثقال فوق لوح الخشب الموجود على السطح وهذه الاثقال مثل مجموعة من الكتب الثقيلة .

(٦) تترك المجموعة هكذا مدة ٢٤ ساعة .

(٧) تكرر العملية فى اليوم التالى بتغيير الاوراق المبتله بأوراق أخرى جافة بنفس الترتيب والوضع — ويراعى نزع الجرائد المبتله بعناية حتى لا تتلف أجزاء من النباتات ... ويمكن استخدام السكين الخاصه بفتح المظاريف فى ادخالها تحت النبات حتى يمكن رفعه بسهولة وتغيير اوراق الجرائد ... كما يمكن استخدام ملقاطين كبيرين لرفع النبات بدلا من اليد .

(٨) يستمر تغيير الجرائد كل يوم لمدة عشرة أيام مع استعمال الضغط باستعمال الكتب كما وضحنا ... وبعد هذه المدة يمكن الحصول على النباتات جافة تماما .

تكوين مجموعة نباتية :

يحتاج ذلك لادوات بسيطة يمكن توفيرها بسهولة . وأهم هذه الادوات حقيبة ذات حزام ليسهل تعليقها على الكتف لجمع النباتات فيها . ويشترط فى هذه الحقيبة ان تكون من الصاج الخفيف بمقاسات ٤٠ سم طول ، ١٠ سم عرض ، ١٠ سم عمق وهذه الحقيبة تحفظ فيها النماذج . ويوضع بها قبل جمع النباتات بعض الحشائش او أوراق الاشجار المبلله بالماء تحت النباتات ... وذلك حتى توفر رطوبة للنموذج النباتى داخل الحقيبه فلا يذبل ولا يجف ويظل طازجا مدة طويلة حتى اليوم التالى ولا خوف على النباتات طالما هى محفوظة فى الحقيبة التى بها نسبة من الرطوبة المناسبة من وضع الحشائش المبتلة فى قاع الحقيبة .

رسم خيالات للاوراق النباتيـــــة :

ضع ورقة النبات على ورقة بيضاء وثبتها جيدا بالسبابة أو الابهام • اضغط قطعة من الاسفنج فوق محبرة الاختام ثم أدلك بها حافة الورقة من كافة نواحيهـــا بلمسات قصيرة ثابتة بادئا من مركز الورقة ومتجاوزا أطرافها •

تنظيم مجموعات من أوراق النبـــات :

اجمع أوراقا فتية من اكبر عدد ممكن من النباتات المختلفة • ضع بضع طبقات من ورق الصحف أو ورق الصحف أو ورق النشاف على لوحة صلبة ملساء • ثم رتـــب الاوراق فوقها بحيث لا تتلامس اطرافها • غط الاوراق بطبقات اخرى من ورق الصحف أو النشاف ثم غطها بلوحة مماثلة للوحة الاولى وثقلها ببعض الحجارة الا الاوراق الثقيلة اترك الاوراق فى المكبس حتى تجف تماما بامكانك حينئذ ترتيب هذه الاوراق بعناية على صفحات صغيرة مصمغة • اكتب تحت كل ورقة أسم النبات الذى هى منه واى معلومـات اخرى تهملك عنها •

عمل طبعات بالسناج للاوراق المختلفـــة :

هذه الطبعات أو البصمات يمكن الحصول عليها باتباع الخطوات الاربع المبينة ادهن قنينة اسطوانية ملساء بطبقة رقيقة من الشحم او الفازلين • املأ القنينة بالمـاء البارد وسدها باحكام • احمل القنينة فوق لهب شمعة ودورها حتى تتغطى جوانبها بطبقة منتظمة من السناج • ضع الورقة المراد تصورها على صحيفة من ورق الجرائـــد جاعلا صفحة الورقة المراد تصورها الى اعلى • دحرج القنينة المسودة بالسناج فـوق الورقة • ارفع الورقة وضعها فوق صحيفة نظيفة تاركا صفحتها المعرقة الى اعلى ايضا غط ورقة النبات بصفيحة من الورق الابيض ودحرج فوقها قنينة اسطوانية نظيفة أو جسما اسطوانيا آخر •

عمل طبعات لاوراق النبات بالرش :

ضع ورقة النبات على صفيحة من الورق الابيض وسو سطحها بالدبابيس العادية أو بدبابيس الرسم او ببعض الحصى • غطس فرشاه اسنان قديمة فى صبغة غامقة او فى حبر صينى • احمل الفرشاة على ارتفاع قليل من الصفيحة ورش الصبغة او الحبر بانتظام وبكميات معتدلة حول الورقة جر نصل السكين بعناية على شعيرات الفرشاة عندما يجف الحبر او الصبغة ارفع الورقة •

يمكن عمل صندوق لرش مثل هذه الصبغات كما توضع قطعة من الشبك السلكى فوق صندوق او اطار قليل العمق • ويجرى الرش بتغطيس الفرشاة فى الحبر او الصبغة وفركها على الشبك فوق الورقة والصفيحة المثبتتين فى قاع الصندوق .

طبعات بالحبر لاوراق النبات :

ضع كمية قليلة من حبر الطباعة على صفيحة زجاجية او على بلاطة ملساء • استعمل اسطوانة مطاطية لنشر الحبر على الصفيحة بالتساوى • ضع ورقة النبات فوق عدة طبقات من ورق الجرائد جاعلا صفحتها المعرقة الى اعلى • امرر الاسطوانة المحبرة على الورقة بعناية وضعها فوق صحيفة من الورق الابيض جاعلا صفحة الورقة المحبرة الى اسفل • غط الورقة بطبقة من ورق الصحف ثم دحرج فوقها قنينة اسطوانية ملساء •

ارفع الورقة بعناية فترى طبعتها واضحة على الصفيحة •

تجهيز لوحة عرض النباتات :

يعد لوح من الورق المقوى الابيض :

* للعينات الكبيرة يعد لوحة ٢٩٫٥ × ٤٢ سم
* للعينات الصغيرة يعد لوحة ٢٩٫٥ × ٢١ سم
* يمكن لصق النباتات مباشرة على اللوحة بلصق السطح السفلى للاوراق بورنيش

النبات ووضعها على اللوحة ويمكن استخدام شرائط من الورق الابيض (المكسو بالمطاط من جانب واحد) بدلا من أو بالاضافة الى لصق النباتات على اللوحة لاحكام تثبيتها •

* البيانات الاتية يجب ان تكتب بالحبر الشينى على بطاقات البيانات وتلصق على الجانب الايمن السفلى من لوحة العرض •

البيانات هى : الاسم العام • الاسم المحدد للنبات • الاسم الدارج له وأى تفاصيل اخرى يرى ان تضاف •

العناية بلوحات اللصق :

* تحفظ اللوحات فى صناديق من الورق المقوى مناسبة لها •
* لا يزيد ارتفاع الصندوق عن ١٥ سم •
* تلصق على الصندوق بطاقة تبين المحتويات •
* تحفظ الصناديق فى دواليب لحمايتها من الاتربة او على الاقل على ارفف •
* ترتب اللوحات تبعا لاستعمالها •
* يمكن اتباع التقسيمات الاتية :

قسم من النباتات يصنف تبعا للتقسيم العلمى • وهنا يجب أن يكون فى الامكان تمثيل كل العائلات النباتية •

النباتات الاخرى تقسم على اساس بيئى /او حيوى / او اقتصادى / أو تعليمى فمثلا نباتات ضارة – نباتات طبية – نباتات سامة – نباتات التوابل – اوراق اشجار او شجيرات •

نماذج للاشكال المختلفة للاوراق • نباتات من بيئة معينة •ولوقاية العينة من التلف :

– تحفظ جافة بعيدا عن الاتربة – تتداول بعناية

حفـــظ النباتـــات

حفظ اللون الاخضر فى الطحالـــب :

يمكن حفظ الطحالب فى محلول جلسرين كحولى ٥٠ ٪

ولحفظ اللون الاخضر فى الطحالب توضع فى المحلول الاتـــى :

٢ر جرام خلات نحاس

٧٥ سم ٣ ماء كافـــور

٣ر جم كلوريد نحاس

١ سم ٣ حمض خليك ثلجـــى

٧٥ سم ٣ ماء مقطـــر

حفظ النباتات بصفـة عامـــة :

فى ٧٠ ٪ كحول أو ١٠ ٪ فورمالين او فى المحلول الاتى :

٣٠٠ سم ٣ كحـــول

٣٠٠ سم ٣ ماء مقطـــر

٢٠٠ سم ٣ جلسريـــن

ملاحظات خاصة بأوانى التحضـــير (برطمانات للحفظ) :

(١) اخـــتر الاناء المناســـب

(٢) اقطع لوحا من الزجاج بحيث يكون عرضه أقل من عرض الاناء من الداخل بحوالى ٢ ــ ٣ مليمتر ٠

(٣) غالبا ما يكون وضع هذا اللوح داخل الاناء من اسفل للامام ومن الاعلى للخلف بحيث يقل طوله عن الارتفاع الكامل للاناء من الداخل ب ١٠ ــ ١٥ مليمتر ٠

(٤) تعالج الحافة الحادة للوح الزجاج بحجر الجلخ او الصنفرة او المبرد الناعـم (حدادى) على الاقل فى الاماكن التى سيمر بها الخيط لربط العينة وذلك

حتى لا تعمل الحافة الحادة على قطع الخيط ٠

(٥) ينظف الاناء جيدا بأحد المنظفات والماء ثم بالايثانول ٠

(٦) يثبت النبات على لوح الزجاج ويدخل فى الاناء وتثبت قطع من الفلين على جانبى اللوح لاحكام تثبيته فى الاناء ٠

(٧) يملأ الاناء بالمادة الحافظة الى ما تحت الحافة بمقدار ١ سم ويترك لمدة اسبوع بعد تغطيته ٠

(٨) اذا تكونت رواسب او تعكر المحلول فيجب ترشيحه او استبداله بآخر جديد ٠

(٩) لاغلاق الاناء تقطع قطعة من الزجاج وتسوى حافتها بعناية كالسابقة ٠

(١٠) لاحكام غلقه يستعمل مخلوط البرافين ٠

يغمس الغطاء فى شمع البرافين المنصهر ثم ينقل بسرعة ليغطى الاناء به ويثبت بالضغط (ويستعمل لذلك ثقل فوقه) ٠

(١١) يغطى مكان القفل بشريط لاصق ٠

(١٢) تسجل البيانات اللازمة على بطاقة تلصق على الاناء ٠

(١٣) كمادة حافظة يمكن استعمال : الايثانول ٧٠ % او الفورمالين ٤ % اذا ما اريد الاحتفاظ باللون الطبيعى ٠

(١٤) بعد التثبيت يمكن حفظ العينات فى محلول ١٠ % فورمالين وارخص المحاليل التى يمكن استعمالها هو محلول فوق مشبع من كلوريد الصوديوم ٠

(١٥) فى حالة استعمال الايثانول كمادة حافظة يراعى أن تجفف النباتات العصيرية مثل الثمار بأن تعامل بمحاليل ايثانول ٣٩ % ثم ٥٠ % ثم ٦٠ % على التوالى لتفادى التجعد ٠ وفى كل هذه المحاليل الكحولية يترك النبات بضعة أيام ٠

(١٦) فى محاليل الفورمالين تحفظ العينات باللون الاخضر بحالة افضل من محلول الايثانول وخاصة عند تخزين العينات فى الظلام ٠

(١٧) بعد ٥ ــ ١٠ سنوات يجب ان يغير المحلول الحافظ بآخر جديد ٠

(١٨) محلول الفورمالين يناسب بصفة خاصة الثمار ــ البنجر ــ الدرنات ــ الابصال ــ الجذور ٠

بعض الملاحظات الاضافية عن بعض المواد الحافظة التى تحفظ للعينات لونها الطبيعى :

(١) النباتات المزهرة يمكن أن توضع فى محلول من (٧٥٠ سم ٣ محلول مركز من كبريتات النحاس ـ ٥٠ سم ٣ من محلول الفورمالين ٤ ٪ + ٢٥٠ سم ٣ ماء مقطر) وذلك لمدة ٨ ـ ١٤ يوما ثم تحفظ فى محلول ٢ ـ ٦ ٪ فورمالين • ويلاحظ ان النباتات الخضراء يتحول لونها الى الاخضر المزرق • وان الزهور الصفراء يتحول لونها الى اصفر مشوب بالخضرة •

(٢) باضافة ٥ سم ٣ من حامض (يد ٣ ز أ ٣) H_3AsO_3 حمض الارنيخوز الى ١٠٠ سم ٣ محلول فورمالين ٤٠ ٪ ثم تجفيف الخليط و ١٠ امثاله ماء مقطر يتكون محلول يحفظ لون العينات المزهره لمدة طويلة •

نباتات تزرع بحديقة المدرسة

يجب زراعة نباتات أخرى بحديقة المدرسة :

كالفول ـ البسلة ـ البطاطا ـ البطاطس ـ القلقاس ـ قصب السكر وذلك لدراسة اجزاء النبات وتحوراته وكذلك الذرة لدراسة مراحل الانبات ٠

العناية بالنباتات

(١) تجديد الهواء : لتنظيم الحرارة المحيطة بالنبات لابد من تجديد الهواء فى الحجرات التى تنمو بها النباتات مع تجنب التيارات الهوائية ٠

(٢) رطوبة الهواء : معظم النباتات التى تنمو داخل الحجرات تعانى من جفاف الهواء والتغلب على ذلك تملأ اوانى مسطحة بالماء مع تغيير مائها بانتظام ٠ وبالنسبة للنباتات رهيفة الاوراق والتى لا تتحمل البخر ترش بالماء باستمرار ٠ وهذا يتوقف على درجة الحرارة ٠

(٣) سقى النباتات : من أهم ما يجب مراعاته كمية الماء اللازمة للنبات لان زيادة او نقصانه تضر بالنباتات وعامة تسقى النباتات عند ما يلاحظ جفاف الطبقة السطحية للتربة المزروع فيها هذه النباتات ٠

(٤) التسميد : تعطى الاسمدة فقط اثناء فترة النمو فى الربيع والصيف عند توقع الازهار ٠ والاسمدة تذاب فى الماء طبقا للتعليمات الموضحة على كل منها

(٥) التنظيف : كل نبات لابد أن ينظف بانتظام (فى الشتاء كل ٤ ـ ٦ اسابيع وفى الصيف بعد حوالى اسبوعين) والنباتات الصغيرة تعطى حمامات بتحريكها فى اوعية مملوءة بماء فى درجة حرارة الغرفة ٠
اوراق النباتات الاكبر تغسل بواسطة قطعة اسفنج مبللة أو قطعة قماش مبللة ٠ نباتات الصبار وكذلك النباتات ذات الاوراق الرهيفة تنظف باستخدام فرشة صغيرة ٠

(٦) التقليم : من وقت لاخر تقلم النباتات المزروعة داخل الحجرات فيجب تقطيع اجزائها قبل بدء فترة النمو الجديدة مثل نباتات الجيرانيوم والبيجونيا وذلك

يعمل قطع بسكين حاد فى الافرع الضعيفة أو المسنة او التى بها أمراض ويعمل القطع فوق قواعد الاوراق مباشرة •

(٧) تجديد زراعة النباتات : نباتات الاصص المزروعة عدة اعوام يجب تغيير الاصص بآخر اكبر من وقت لاخر • وهذا ضرورى لانه كلما كبرت النباتات زاد تعمق جذورها وتفرعها • واصبح ما بالاصيص من تربة فقيرة من المواد الغذائية اللازمة للنباتات •

لذا يجب استبدال التربة باخرى جديدة غنية بالمواد الغذائية • وانسب الاوقات لنقل النباتات لاصص جديدة هى الفترة التى تبدأ منها النباتات النمو الجديد اى فى الربيع •

بالاصيص الجديد المختار يجب ان يكون اكبر من القديم وينقع فى الماء لعدة ساعات حتى تتشرب جدره بالماء تماما وبذا عند الزراعة لا تسحب ماء من التربة ثم يقفل الثقب الموجود اسفل الاصيص وبعد ذلك تضاف التربة الجديدة (الطمية) وتوضع فى الاصيص لارتفاع عدة سنتيمترات •

بعد ذلك يرفع النبات من الاصيص القديم بجذر حتى لا تفسد الجذور • ماذا ظهرت بعض الجذور ضعيفة واهنة تقطع بسكين حادة •

يوضع النبات فى وسط الاصيص الجديد مع ملاحظة أن يكون ارتفاعه مناسبا فى الاصيص ثم يكمل الاصيص حول النبات بالتربة الجديدة التى يكون قد سبق تعقيمها لقتل الحشرات والميكروبات التى بها وتسبب اضراراً للنبات •

طرق خاصة لزراعة النباتات البذرية :

نباتات الصبار

تحتاج نباتات الصبار الى معاملة خاصة • فتزرع فى تربة حديقة عادية على ان تروى مرة واحدة كل اسبوعين • ويمكن زراعة بعض أنواع منها فى تربة تجهز من اربعة اجزاء من الرمال والزلط مع جزء واحد من تربة حديقة ترينية وتكفى رية جيدة كل ٣ اسابيع•

تكاثر النباتات خضريـــــــا

اولا التعقيــــل :

العقل الساقية الهوائية : كما فى العنب تجزأ الساق الى اجزاء تحمـــل براعم توضع رأسيا فى التربة بعد كشط البراعم من الجزء الذى سيدفن فـــى التربة والابقاء على البراعم المعوضة للهواء • فتنشأ جذور عرضية مكان البراعم المكشوطة كما تنمو البراعم المعرضة للهواء لتعطى فروعا هوائية •

العقل الساقية الارضيـــة : كما فى القصب ودرنات البطاطس والكرومـــات والابصال • حيث تجزء الساق الى اجزاء تحمل براعم وتدفن هذه الاجـــزاء أفقيا تحت سطح التربة فتخرج منها جذور عرضية كما تنمو البراعم الى أعلـــى لتعطى مجموعا خضريا •

التكاثر بالعقل الجذريــــة : كما فى البطاطا ~~والجورجيا~~ حيث يقطع الجــزء الدرنى الى اجزاء تدفن فى التربة فتنشط البراعم وتنموا فوق سطح التربة كما يكون منها جذور عرضية لتثبيت العقلة وامدادها بالغذاء •

تكاثر بالعقل الورقيـــة : كما فى البيجونيا حيث تقطع ورقة النبات ويعمـــل بها خدش على امتداد العرق الوسطى ثم توضع فى سطح التربة الرطبة فتنشأ جذور عرضية اسفل مكان الخدش كما تتكون براعم عرضية على السطح العلـــوى للورقة لتعطى نباتا جديدا •

ثانيا الترقيـــــــد :

كما فى الياسمين والفل • يثنى أحد فروع النبات القريب من سطح التربـــة (يكون هذا قوى حديث السن خال من الامراض) ويغطى جزء منه بالتربـــة مع ملاحظة أن هذا الجزء المغطى يحوى برعم او اثنين وان الطرف الخالـــى للفرع حيث يوجد البرعم الطرفى يكون أعلى سطح التربة • فتنمو الجذور العرضية من الجزء المدفون كما ينمو البرعم الطرفى ويكون المجموع الخضرى النبات الجديد بعد ذلك يفصل النبات الجديد من النبات الاصلى (الام) •

ثالثا <u>التطعيم</u> :

هو اتصال جزء من نبات يسمى الطعم بجزء من نبات آخر من نفس النوع يسمى الاصل والتطعيم كالاتى :

أ ـ بالعين ب ـ بالقلم جـ ـ باللصق ٠

<u>بالعين</u> :

كما فى البرتقال واليوسفى على النارنج، يؤخذ الطعم وهو برعم نشط من النبات المراد اكثاره ويثبت فى شق على شكل حرف T فى الاصل ثم يربطان معا بخيط (المت) أو " الرافيا " ويجرى التطعيم فى الربيع اثناء سريان العصارة ٠

<u>بالتقليم</u> :

كما فى المانجو والخوخ على المشمش حيث تقطع ساق الاصل افقيا قرب سطح الارض ثم تشق رأسيا ٠ ويؤخذ فرع الطعم ويبرى من الجانبين كالقلم عكس اتجاه نمو البرعم ٠ ثم يثبت فى الشق الرأسى ويربط عليهما معا بخيط " المت " ويغطى الشق من الخارج بشمع لمنع تسرب الافات الى النبات ٠

<u>باللصق</u> :

كما فى المانجو والجوافة بالاصناف الممتازة منها ٠ يكشط كل من الاصل والطعم كشطان متماثلين ماثلين بحيث ينطبقان على بعضهما تماما وتتصل انسجتها ببعض ثم يربطان معا بخيط ٠

مجـــال الجيولوجيـــــا

المتحف الجيولوجـــي

المتحف الجيولوجي المدرســي :

يجب أن تضم المدرسة متحفا جيولوجيا بسيطا يضم الى جانب الانـــواع الرئيسية من مادة الارض (الصخور والمعادن والحفريات) مجموعة البيئة المحليـة للمدرسة والبيئة المصرية عموما • والامثلة يكاد لا يكون لها حصر • ففي منطقـــة اسوان توجد أنواع الجرانيت والحجر الرملي النوبي وخام الحديد والطفلة • وفـي ساحل البحر الاحمر يوجد في الشمال الكبريت والجبس وفي الوسط توجد الفوسفات والحجر الرملي النوبي وانواع مختلفة من الصخور النارية والمعادن • وفي الجنـوب توجد أنواع مختلفة من الصخور النارية والخامات المعدنية الاقتصادية • وفـي وادى النيل توجد أنواع الرخام وأنواع أحجار البناء وأنواع من الطفلة • وفي منطقة كبنـي سويف مثلا يوجد الى جانب هذا رخام الالباستر المصري المعروف عالميا • وفي الواحات الجنوبية يوجد الفوسفات والحجر الرملي النوبي ورواسب الشب • وفي الواحـــات الخارجية يوجد الى جانب أنواع مختلفة من الصخور الرسوبية خامات الحديـــد • وفي منطقة القاهرة توجد أنواع من أحجار البناء والرخام وكثير من المعادن الرسوبية ومثل ذلك يقال في مناطق شواطئ البحر الابيض وفي منطقة القناة وفي سيناء وحتى في مناطق الدلتا توجد أنواع الرواسب المستخرجة من آبار الحفر • ويمكن أن تضم متاحفها نماذج من المناطق القريبة منها كالقناة والمناطق الساحلية • ومنطقـــة القاهرة • كما يجب أن يضم المتحف المدرسي المحلي صورا ورسومات توضيحيـــة للمعالم الجيولوجية المحلية والحفريات المحلية وعلى سبيل المثال فقط فمنطقة الفيـوم مثلا تشتهر بحفريات مشهورة عالميا كاسلاف الافيال مثلا،ومنطقة القاهرة تشتهـــر ببعض التراكيب البنائية النموذجية وبحفريات الغابة المتحجرة عالميا الى أخر ذلـك من الامثلة الرائعة للجيولوجيا المحلية •

الكشف عن الحجر الجيري :

يمكنك اختبار النماذج الصخرية المختلفة للكشف عن الصخور الجيرية بصب بضع قطرات من عصير الليمون الحامض (او الخل او أى حامض مخفف آخر) . ان الحجر الجيرى سيتأثر بنقاط الحامض منتجا فورانا وفقاعات تسهل مشاهدتها على الصخرة حيث سقطت قطرات الحامض . هذه الفقاعات سببها انبعاث ثانى اكسيد الكربون الناتج من التفاعل الكيماوى بين حجر الجير (كربونات الكلسيوم) والحامض المضاف . والرخام (الذى هو صخر جيرى متحول) يستجيب ايضا لهذا الكشف بنفس النتائج .

تركيب العينات الصخرية او المعدنية فى قواعد ثابتة :

يمكن تركيب العينات الصخرية او المعدنية بطريقة مرتبة لتكوين المجموعات الصخرية بعمل قاعدة لها من الجبس الباريسى . امزج مسحوق الجبس (الجبس) الابيض بالماء لتكون معجونا كثيفا . ضع هذا المعجون فى غطاء علبة معدنية بعد تشحيمه أو تبطينه بالورق المشمع الى عمق سنتيمتر واحد . قبل أن يتصلب الجبس اضغط عينات الصخر الصغيرة عليه مثبتها فى المعجون حتى تبقى معالمها واضحة . بامكانك كتابة اسم العينة الصخرية على القاعدة البيضاء وتغطية القاعدة بعدئذ بصمغ اللك او بالبرنيق (الورنيش) .

عمل نموذج لبركان

احصل على المواد التالية من مخزن للمواد الكيماوية : ٥٠٠ جم من ثانى كرومات النشادر ، ١٢٥ جم من مسحوق المغنيسيوم ، ٣٠ جم من شريط المغنيسيوم ان هذه المواد تكفى لما يتراوح بين ٣٠ و ٤٠ ثورانا بركانيا .

أطلب من الاولاد ان يجمعوا بعض الطين العادى • استعمل لوحا من الخشب كقاعدة ٦٠ سم وارتفاعه ٣٠ سم • اضغط طرف عصا المكنسة على قمة المخروط لنجعل فيه ثقبا بعمق ٥ الى ٧ سم •

ضع من مسحوق ثانى كرومات النشادر (بيكرومات الامونيوم) على قطعة ورق ما تكفى لملء ثقب المخروط مرتين • لا تطحن البلورات فهى أفضل هكذا • اخلط قليلا من مسحوق المغنيسيوم مع بلورات البيكرومات وحركها جيدا بقلم رصاص •

ضع حوالى نصف المزيج فى رأس المخروط البركانى • اقطع حوالى ٥ر٧ سم من شريط المغنسيوم واغمس احد طرفيه فى المزيج واترك الطرف الاخر يبرز كصمامة اشعال •

اشعل طرف شريط المغنيسيوم بعود كبريت وابتعد • ان لم يحدث الثوران من الاشعال الاول انتظر قليلا • اغرز صمامة اشعال ثانية من شريط المغنيسيوم — واشعل مرة أخرى بعد حدوث الثوران وبينما المواد فى داخل المخروط لا تزال حامية اسكب باقى المزيج بسرعة فتحصل على ثوران بركانى آخر •

عمل حفريات من الكهرمان :

اصهر عدة قطع من الراتنج على لهب ضعيف • تجنب الغليان ثم اضع عدة صناديق ورقية صغيرة كل بحجم بوصة مكعبة وأن تكون هذه الصناديق ملتصقة ببعضها البعض • صب الراتنج المصهور فى عدد من هذه الصناديق الورقية ثم أغمر الحشرة غمرا تاما فى المادة المصهورة • ويحسن أن تكون الحشرة ذات جسم صلب كالخنافس • اذا ظهرت فقاعات هوائية فى الراتنج فسخن ابرة تشريح وادخلها فى كل فقاعة من هذه الفقاعات •

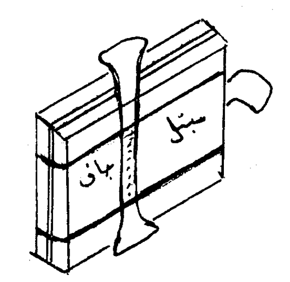
دع الراتنج يتجمد فى درجة حرارة الغرفة • فالتجمد السريع يسبب تشققه وبعد ان يبرد أزل الغطاء الورقى بأن تضع الصندوق فى الماء • فتحصل على حفرية للحشرة •

تجارب متميزه فى التاريخ الطبيعـــــى

والان سنتناول عرضا لبعض التجارب وكيفية اجرائها وكذا عمل بعض التجـــارب البديلـــة .

اختبار حموضه التربـــــة :

ضع شرائح مبللة من ورق عباد الشمس على شرائح زجاجية . ثم اضف نصف ملعقة من عينة التربة المراد — فحصها على ورق عباد الشمس المبلل ربما احتاج الامـــر الى زيادة قليلة من الماء لترطيب التربة .



بعد قليل اقلب الشريحة وافحص ورق عباد الشمس من الممكن اجراء نفس التجربة لبيان اثر اضافـــة قليل من الجير على عينة من تربة حمضية . او بيان أثـــر اضافة قليل من الخل على عينة من تربة قلوية .

عمل حديقة الجيب واستخدامها فى اثبات الانتحاء المائى :

استخدم مربعين من الزجاج لتصنع بهما حديقة مصغرة . ضع طبقة مزدوجـــة من ورق النشاف بين المربعين الزجاجين بحيث تترك بينهما قناة واضحة فاصلة عنـــد منتصف اللوحين وعلى طول هذه القناة الخالية من ورق النشاف نظم مجموعة من البذور الصغيرة مثل بذور الفجل والخس بعد أن تكون نقعت فى الماء من قبـــل . غلف اطراف هذه البذور بالقطن حتى تثبت فى اماكنها . ثبت اللوحين الزجاجيـــين معا باربطة من المطاط .

ثم ضع أحد طرفى هذا الجهاز فى الماء حتى تنغمر فيه احدى قطعتى النشاف ثم صل طرف هذه القطعة المبتلة من النشاف بشريط من ورق الترشيح لتقوم بعمـــل

الشريط • ضع هذه الحديقة الصغيرة فوق وعاء به ماء بحيث ينغمر طرف الشريط في الماء • تأكد من بقاء القطعة الاخرى من النشاف جافة • وفى مدى أيام قليلة لاحظ جذور البادرات وهى تنمو متجه نحو قطعة النشاف المبتلة بالماء ومبتعدة عن القطعة الجافة ولما كان هذا التحضير موضوعا فى وضع افقى فان الجاذبية الارضية ليس لها دخل فى الاستجابة الحادثة •

تحضير تجارب لاثبات الانتحاء الارضى : (الاستجابة للجاذبية)

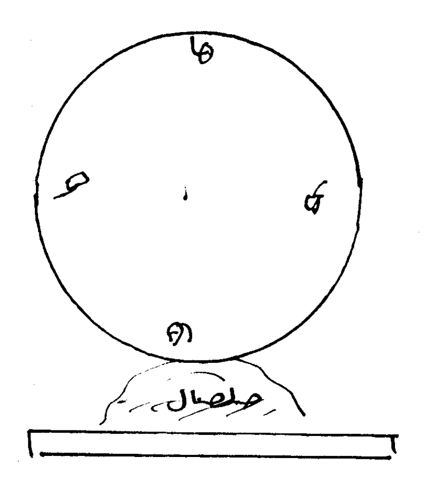
أ - فى الســوق :

تعد سوق سليم لنبات • ثبت الى حامل ثلاث أنابيب اختبار مغلقة سدادات تنفذ منها سوق سليمه لنبات فى الاوضاع المبينة كما بالرسم • ويحكم غلق السدادات وتوضع فى الظلام لتحاشى تأثير الضوء عليها •

ب - فى الجـــذور :

تخير بعض بذور الفول المستنبته بحيث تكون جذورها قد بلغت بضعة سنتيمترات • ثبت اربع بذور الى ورقة نشاف تكون قد قطعت لتغطى باحكام قاع احد اطباق بترى • امرر سلكا رفيعا خلال فلقات البذور لكى تثبتها الى ورق النشاف • نظم البذور بحيث تتخذ جذورها نفس اتجاه مؤشر البوصلة •

بلل ورق النشاف بالماء وغطيها طبق بترى • ضع الطبق فى وضع رأسى كما بالشكل وذلك باستخدام قطعة من الصلصال ويوضع الطبق فى الظلام لتحاشى أثر الضوء •

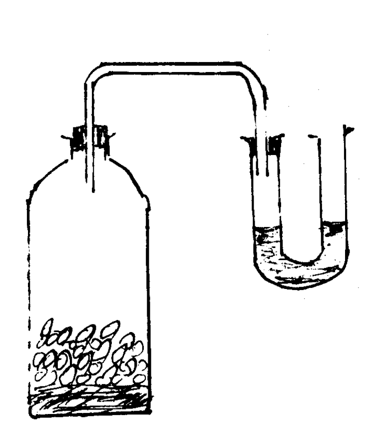


اثبات منطقة الحساسية فى الجذور :

جهز تجربة كالسابقة ثم اقطع قمم الجذور بموس • وحضر تجربة اخرى مماثلة ولكن دون أن تقطع قمم جذورها احفظ الجميع فى الظلام •

الجذور ذات القمم المقطوعة لا تظهر فيها استجابة للجاذبية الارضية • أى أن قمم الجذور هى التى تتلقى التنبيه •

تأثير نقص الاكسجين على الانبات :



باستخدام بيروجلات البوتاسيوم لامتصاص الاكسجين توضع بذور الفول بعد نقعها على قطن ماص مبلل بالماء داخل قارورة كما بالرسم • حضر جهازين وصب محلول بيروجلات البوتاسيوم الطازج (يحضر بخلط احجام متساوية من محلولات حمض البيروجليك وايدروكسيد البوتاسيوم

بنسبة ٥ ٪) فى احد الجهازين وفى الجهاز الاخر ضع الماء بدلا من محلول بيروجلات البوتاسيوم فى الانبوبة شكل U يشاهد ضعف الانبات فى التجربة المستخدم بهـا بيروجلات البوتاسيوم ٠ وقد تكون هناك بقيه ضئيلة من الهواء المتخلف الذى به بعـض الاكسجين حبيسة حول البذور تسمح بالانبات بدرجة ضئيلـة ٠

تجارب اثبات الاستجابة فى الحيـوان :

١ـ الاستجابة للضـوء :

أ ـ اقطع احدى البطاقات المكتبية الى ما يقرب من حجم شريحة زجاجية ٠ ثم اقطع فتحة سعتها نحو ٤ ملم فى وسط هذه الورقه ٠ ثم جهز تحضيرا مبتلا من اليوجلينـا وافحصه بالقوة الصغرى للمجهر ٠ وضع جزء البطاقة الذى اعددته تحت الشريحـة ٠ افحص الكائنات التى يمكن مشاهدتها خلال الفتحة الضيقة التى بالورقه ٠ ثم أزل الورقة بسرعة ٠ لاحظ أن غالبية هذه الكائنات الدقيقة قد تجمعت فى المنطقة التى أمـام الفتحة التى ينفذ منها الضوء من البطاقة ٠

ب ـ احفظ دودة الارض داخل صندوق مظلم به بعض من التربة الرطبة نوعـا والمحتوية على الدبـال ٠

ارفع غطاء هذا الوعاء فجأة ثم سلط شعاعا ضوئيا من بطارية على المناطـق الامامية لهذه الديدان ٠ لاحظ الطريقة التى تتجنب بها الديدان الضوء اما بان يتقلص اجسامها او بعمل حفر فى التربة ٠

٣ ـ الاستجابة للكهربـاء :

املأ انبوبة ذات شعبتين على شكل حرف U أو اناء زجاجيا ضيق الجوانب

الى ما يقرب من نهايتها من مزرعة بارامسيوم كثيفة • صل بطاريتين جافتين على التوالى وادخل سلكيهما فى طرفين متقابلين من الاناء الزجاجى او الانبوبة ذات الشعبتين التى بها الحيوانات • لاحظ تجمع هذه الحيوانات الدقيقة حول القطب السالب • مما يدل على ان سطح هذه الكائنات الدقيقة عليه شحنه موجبة •

تخدير الضفدعـــة :

قد تستطيع ان توقف حركة الضفدعة بوضعها فى اناء مقفل به قطنة مشبعـــة بالاثير • وهذا التأثير لا يستمر فترة طويلة •

وهناك طريقة اشد فاعليـــة :

مثال ذلك الحقن بمحلول اليوريثان (مادة مخدرة) فى الكيس الليمفـــاوى الامامى الذى يوجد فى قاع الفم •

امسك بالحيوان فى يدك بحيث يكون سطحه السفلى متجها نحوك • اسحب المادة المخدرة داخل المحقن • افتح فم الضفدعة • ابتعد عن اللسان ووجه الابره نحو قاع الفم • عندما تدفع الابره فى الجلد فانها تدخل الى الكيس الليمفاوى ويـــتم الحقـــن •

السلوك فى الانســـــان

الافعال المنعكســـــة

الرمـــش :

اطلب من أحد التلاميذ أن يقف ويضع امام وجهه لوحا زجاجيا ثم اطلـــب من تلميذ آخر أن يقذف الزجاج بكرات من القطن أو الورق المكور • ان التلميـــــذ لا يستطيع ان يتجنب الرمش رغم أن الزجاج يحميـــه •

تحديد مواضـــع اللمـــس :

ادخل دبوسين متقاربين فى سداد من الفلين ، ثم المس الجلد برفـــق بالدبوسين او الطرفين المدببين عند سطح اليد والساعد واطراف الاصابع ، لتلميذ معصوب العينين ، عندما يكون الدبوسان متقاربان فان الشخص الذى تجرى عليـــه التجربة يحس بهما كانهما نقطة واحدة وعندما تزداد المسافة بينهما فان الشخـــص يستقبل احساسين .

هل تكون هذه المسافات اقصر على سطح الذراع أو عند أطراف الاصابـع .

الكشف عن البروتـــين :

المواد المكونة للبروتينات هى : الكربون ــ الازوت ــ الايدروجين ــ الكبريت . سخن فى انبوبة اختبار جافة بعض مسحوق بياض البيض . علق شريطــا من ورق عباد الشمس الاحمر فى الانبوبة . وضع على فوهه الانبوبه قطعة من ورق ــ الترشيح المبللة بمحلول خلات الرصاص . فاذا كان الايدروجين والازوت موجود ين تكونت سحب من النشادر وتحول لون عباد الشمس الى الازرق . ويستدل علـــى وجود الكربون . واذا كانت الانبوبة والمسحوق جافين عند بداية التجربة . يلاحظ قطرات من الماء تتكاثف على جوانب الانبوبة مما يدل على وجود الايدروجـــين والاكسيجين (فى صورة ماء) .

تجهـــيز الزلال :

اذا كنت محتاجا زلالا لاستخدامه فوريا ، فاضرب بياض بيضه مع ثمانية أمثال حجمه من الماء ثم اضغطه خلال قطعة من قماش التل ورشح اذا لزم الامر .

ولتحضير مسحوق زلال البيض اضرب بياض البيض مع اربعة أمثال حجمه مـــن الماء ورشح ثم بخر الماء من الرشيح على حمام مائى فى درجة ٥٠ ْم تقريبا . ثـــم اسحق المادة الناتجة فى هاون .

الهضم المعدى :

هضم البروتينات بواسطة البيبسين :

- خذ بيضه مسلوقة سلقا شديدا ، وافصل بياضها – الذى يكاد يكون بروتينا نقيا – عن صفارها ، إقطع بياض البيضه الى اجزاء صغيرة ، وضع كميات متساوية منه فى كل من ثمان أنابيب اختبار ، علم انابيب الاختبار واضف اليها المواد الاتية :

أ) فى انبوبتين منها نحو ١٠ سم ٣ من الماء

ب) فى انبوبتين أخريين نحو ١٠ سم ٣ من معلق البيبسين التجارى ٥ر٪

جـ) فى انبوبتين أخريين نحو ١٠ سم ٣ من حمض الايدروكلوريك ٢ر ٪

د) فى الانبوبتين الاخيرتين نحو ١٠ سم ٣ من معلق البيبسين ومعهما قطرتان من حمض الايدروكلوريك للحصول على عصير معدى صناعى .

- ثم ضع كل انابيب الاختبار فى فرن او حمام مائى تبقى درجة حرارته بين ٣٧° – ٤٠°م لمدة ٢٤ ساعة ، فى نهاية هذه الفترة ستجد أن عملية الهضم قد تمت فى ب ، د الا ان سرعة الهضم فى د كانت اكثر من ب .

تجربة لاثبات أن بعض الديدان ذات مفعول مضاد للبيبسين :

تحضر بعض الديدان المعوية من المذبح ثم تسحق بعض هذه الديدان مثل الاسكارس فى هاون مع قليل من الرمل ، ثم يضاف الى الناتج قليل من محلول كلوريد الصوديوم بنسبة ٩ر٪ ثم يمزج الخليط مزجا جيدا ويرشح .

صب فى كل من انبوبتى اختبار ١٠ سم ٣ من محلول البيبسين وحمض الايدروكلوريك مع قليل من بياض البيض ، ثم اضف الى احدى الانبوبتين ٤ سم ٣ من مستخلص الاسكارس والى الانبوبة الاخرى ٤ سم ٣ من الماء .

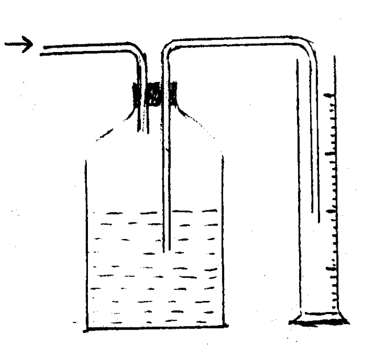
احفظ كلا من الانبوبتين فى درجة حرارة تتراوح بين ٣٧°م ، ٤٠°م .

تجربة لاثبات التنفس فى الحيوانات المائيــــة :

أضف قدرا كافيا من البروموثيمول الازرق الى زجاجة أو انبوبة اختبار كبيرة بها ماء ، بحيث ينتج لون ازرق خفيف ، اضف الى هذا الماء سمكة ذهبية (سمك زينة) او مجموعة من حيوانات أبى ذنيبة ثم اغلق الزجاجة • فى مدى عشرين دقيقة (عندما يفرز قدر كاف من ثانى اكسيد الكربون) يظهر تغير فى اللون ويتحول من الازرق الى الاصفر • وينبغى استخدام زجاجات اخرى بدون الحيوانات كتجربة ضابطة •

ولارجاع لون البروم ثيمول الاصفر الى الازرق • تضاف بعض من النباتـــات المائية الخضراء الى المحلول الاصفر وتوضع فى الضوء فتقوم هذه النباتات بعمليـــة البناء الضوئى وتمتص ثانى اكسيد الكربون من المحلول ، وبذلك سوف تنخفض حمضيـة السائل ويتحول لونه الى الازرق عندما يصير قاعديا •

تجربة لاثبات سعة الرئتـــين :



يمكن تقدير حجم هواء الزفير بصورة تقريبيـه خذ بعض الانابيب الزجاجية واثنها فى زوايا قائمـه (قطر كل منها نصف بوصه) كما بالشكل ثم خذ زجاجة كبيرة سعتها جالون واملأها الى نحو أربعة اخماسها بماء يكون قد اضيف اليه بعض الحبر الاحمر او مادة ملونة • ادخل الانابيب الزجاجية التى اعددتها فــى الثقبين الموجودين بسداد القنينه الزجاجية واحكم غلق القنينة بالفازلين • ضـــع قطعة من ورق الفوط حول جزء الانبوبة الذى يوضع فى الفم واخرج هواء الزفير خلاله • وعندئذ سوف يكون مقدار الماء المزاح فى المخبار مساويا لحجم الهواء الخارج فـــى الزفير • استخدم مخبارا مدرجا لتيسير قياس حجم الماء المزاح •

تحضير اوراق كلوريد الكوبلـت :

اغمس ا شرطه من ورق الترشيح او ورق ترشيح كامله فى محلول ٣ ٪ من كلوريـد الكوبلت • ويكون لون المحلول احمر • وكذلك لون الورق المبتل • جفف ورق الترشيـح فيزرق لونه • احفظ الورق المجهز فى اناء مغلق • وقد يكون من الضرورى تجفيـف الورق قبل استخدامه (ليزرق) فى فرن أو فوق لهب (لان الورق يحمر لونه بسبـب وجود كميات ضئيلة من الرطوبة فى الهواء) •

ضع ورقة كلوريد كوبلت جافة (زرقاء) على كل من السطحين العلوى والسفلى للاوراق ثم افرد شريطا من النيلـون الشفاف (كيس نايلون) على اوراق الكوبلت التى على سطح الاوراق النباتية لتثبتها فى اماكنها وتمنع وصول رطوبة الجو الى اوراق — الكوبلت • يثبت الجميع بمشبك •

(يمكن استخدام لوحى زجاج بحجم ورق الكوبلت بدلا من ورق السيلوفـان اذا تواجـد) •

تحضير تجربة لبيان الضغط الجـذرى :

ان النباتات المزروعة فى إصص مثل الجيرانيم أيسر استخداما داخل الفصل.
اقطع الساق قريبا من سطح التربة واستخدم انبوبة قصيره من المطاط لكى تصل بـين جزء النبات المتصل بالجذر وبين انبوبة زجاجية طويلة • ثبت الجهاز على حامـل لكى تحفظ الانبوبة رأسيه • ثم صب كمية صغيرة من الماء فى الانبوبة حتى تبقى الساق رطبة • وفى مدى فترة قصيرة (حوالى عشر دقائق) يبدأ الماء فى الارتفاع داخـل الانبوبـة •

الكشف عن الجلوكوز فى البـول :

ضع ٥ سم ٣ من محلول بندكت وأضف اليها ثمان قطرات بالضبط من البـول

فى انبوبة اختبار • اغلها دقيقة او دقيقتين ثم اتركها تبرد • سوف يتكون راسب اذا كان المحلول يحتوى على ٣ر٠ ٪ من الجلوكوز •

الكشف عن الزلال فى البول :

صب ٥ سم٣ من حمض النيتريك المركز فى انبوبة اختبار • امل الانبوبه واستخدم قطاره لاضافة البول بحيث ينزلق ببطء على جوانب انبوبة الاختبار • تتكون طبقة بيضاء من البروتين المترسب • فى بعض الاحيان قد تعطى اصباغ المرارة أو غيرها من المواد حلقة ملونه •

تجربة لاثبات فائدة هضم النشا :

اضف جراما من النشا الى لتر ماء وسخنهما معا برفق حتى تتكون عجينة رقيقة من النشا • ثم اختبر وجود الجلوكوز فى جزء من العجينه • وذلك بخلط قليل منها فى محلول بندكت فى انبوبة اختبار • فاذا تغير لونها الى الاخضر او الاحمر البرتقالى • فان ذلك يدل على وجود سكر الجلوكوز • واذا لم يحدث تغير فى اللون فانك تستطيع أن تستخدم الخليط •

- املأ انبوبة اختبار الى منتصفها بعجينة النشا • احصل على غشاء شبه منفذ (مثانة حيوان أو ورق سلوفان) ثبته باحكام على فوهة انبوبة الاختبار مستخدما فى ذلك رباطا من المطاط •
- اقلب انبوبة الاختبار فى كاس بها ماء . ان عجينة النشا فى الانبوبة تمثل الغذاء فى الامعاء ، والغشاء الشبه منفذ يمثل جدار الامعاء

هل يمكن أن يمر النشا خلال الغشاء ؟

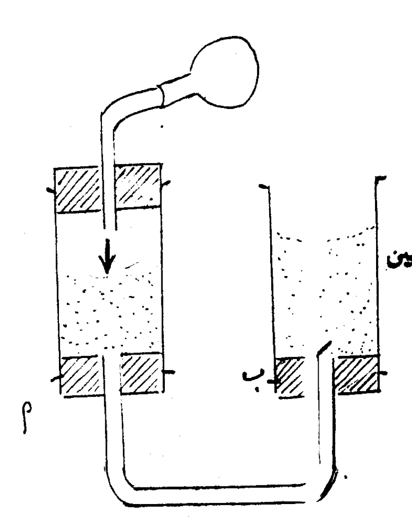
احضر نموذجين ولكن بدلا من استخدام عجينة النشا ضع فى احدهما عسل اسود او الجلوكوز ، وفى الانبوبة الاخرى عينة النشا ومعها بعض لعابك ، غط كل انبوبة بغشاء كما سبق ، ثم ضع كلا منها فى كأس مستقلة بها ماء .

وبعد نصف ساعة تستطيع ان تختبر الماء فى الكأس الاول باليود .

استخدام سحاحتين لقياس النتح (اذا لم يتواجد بوتومستر)

صل الطرفين السفليين لسحاحتين بأنبوبة قصيره من المطاط ، ثم املأ الجهاز كله بالماء الذى سبق غليه لطرد الهواء منه ، سد احدى السحاحتين بسداد به ثقب واحد تنفذ منه ساق خشبية ، ثبت النبات فى مكانه بالبرافين ، اقلب كأسا على طرف السحاحة الاخرى لتمنع تبخر الماء منه ، وينبغى وضع علامه عند سطح الماء فى هذه السحاحه عند بدء التجربة ، بحيث يمكن قياس حجم الماء الممتص نتيجة لقيام النبات بعملية النتح بما يطرأ على مستوى الماء من تغير .

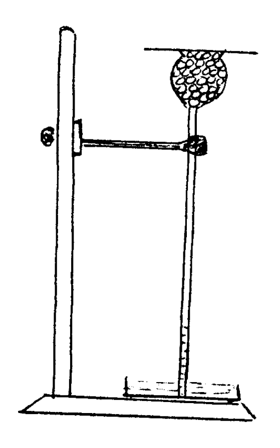
تجربة لتوضيح عمل صمامات القلب :



يعمل نموذج كالمبين بالشكل ، سد فتحة احدى السدادتين بقطعة صفيحه رقيقة (ولتكن مطاط) مستخدما فى ذلك مسامير صغيرة ذات رؤوس كبيره ، وهذا يمثل صماما فى احدى الاسطوانتين املأ الاسطوانتين الزجاجتين (أ ، ب) بحبر احمر ، عند الضغط على الانتفاخ (جـ) فان الماء يندفع من أ الى ب ، ولا يرجع الماء الى أ مرة أخرى .
هذا يمثل سريان الدم .

تجربة لاثبات خروج ثانى اكسيد الكربون اثناء تنفس البذور :

باستخدام قمع زهرة الحسك ، ضع بذور الفول المستنبته فى انتفاخ القمع . ضع القمع فى وضع رأسى بحيث ينغمس طرف ساقه السفلى فى محلول مركز من ايدروكسيد البوتاسيوم (قضيب من البوتاسا الكاوية فى ثلثى كوب من الماء) وسوف يقوم الايدروكسيد بامتصاص ثانى اكسيد الكربون . يمكن اضافة الحبر الاحمر الى السائل لتسهل مشاهدته



غط سطح القمع بسطح زجاجى واحكم انطباقه عليه بالفازلين. جهز تجربة أخرى واستخدم بذور ميته (سبق وضعها فى ماء مغلى) لكى تكون ضابطه .

فى مدى ساعات قليلة يرتفع الايدروكسيد داخل ساق قمع البذور الحية وذلك لان غاز ثانى اكسيد الكربون المتصاعد فى التنفس امتصه الايدروكسيد .

كيف تعمل اوزمومترا من الجزر ؟

اختر جزرة كبيرة الرأس وخالية من الشقوق لهذا الغرض . استعمل محفرة او سكينا حادة لحفر ثقب عمقه حوالى ٢٫٥ سم فى رأس الجزرة ولاحظ ان لا تفلق الجزرة وانت تحفر . املأ التجويف بمحلول سكرى مركز ثم سده باحكام بسداد من الفلين او المطاط يمر فيه انبوبة زجاجية (او قشنا شرب متصلتان) بطول ٥٠ سم علق الجزرة فى وعاء واغمرها بالماء واتركها لبضع ساعات .

اذا لم تكن استدارة فوهة التجويف المقطوع محكمة فقد يكون من الضرورى احكام سد التجويف بصب بعض الشمع حول السدادة من طرف شمعة مشتعلة .

أثر الضوء على نمو ساق النباتـــــات :

ازرع بعض البذور السريعة الانتعاش والنمو كبذور الشوفان والفجل والفـــول أو الخردل فى اصيصين عند ما يصبح ارتفاع البادرات حوالى ٥ر٢ سم غط احـــد الاصيصين بصندوق ذى فتحة فى أعلى طرفه الجانبى ٠ من حين لاخر ارفع غطـــاء الصندوق وراقب نمو النباتات ٠ ادر الاصيص او غير مكان الفتحة فى الصندوق بحيـث يتغير اتجاه مصدر الضوء ٠ راقب النمو بعــد بضعة أيام ٠

كيف تصنع نموذجا لزهرة بسيطـــــة :

استعمل الطين الاصطناعى (الصلصال) السهل التشكيل والورق الملـــون وبعض عيدان الخلالة لعمل نماذج مجسمة لاجزاء زهرة نموذجية ٠

لصنع عنق الزهرة بدحرجة قطعة من الصلصال لتصبح على شكل اسطوانـــــة طولها ٥ سم وقطرها ٢ سم ٠ وركز احد طرفى القطعة على منضدة واغرز فى مركـــز الطرف الاخر نصف عود خلة .

لصنع الاوراق الكأسيه اقطع نجمه سداسيه من ورق اخضر واعمل فى مركزهـــا ثقبا لا يقل قطره عن السنتيمتر ٠ ثم ضعها فوق العنق ٠ اما الاوراق التويجيـــــة فتقطع من ورق زاهى الالوان بالشكل المراد واعمل بمركزها ثقب بقطر سنتمتر ثم توضـع فوق الاوراق الكأسيه ٠ من الصلصال اصنع كره وثبتها فوق العنق على الجزء البـــارز من عود الخلة ٠ ثم اصنع الاسديه من عيدان الخـلة بوضع كرات صغيرة علـــى رؤوسها ٠ ثم ثبت هذه العيدان حول كرة الصلصال ٠

عند الانتهاء من عمل النموذج يمكنك أن تضفى عليه شيئا من الواقعيـــــة بثنى رأس الزهرة قليلا ٠

كيف تصنع ابره لنقل البكتريـــــا :

احضر قطعة خشب رخو بحجم قلم الرصاص واستعملهـا كمقبض ٠ اغرز الرأس

الرأس الحاد لابره خياطه فى أحد طرفى المقبس جيدا تاركا الطرف المثقوب لملامسه مصدر البكتريا ٠

نماذج من زجـــاج :

ان الدورق الزجاجى المستدير القاع يعتبر نموذجا للحوصله الهوائيـــــة إربط شبكة من الدوباره حول انتفاخ الدورق لتمثل شبكه الشعيرات ٠

نمـــوذج خليـــــه :

قد يستخدم الآجار فى صنع نموذج الخليه ٠ حضر بعض الاجار فى مـــاء بارد ثم سخنه حتى الغليان ، ودعه بعد ذلك يبرد ويمكن صنع الاجار فى غشـــاء من السيلوفان ليمثل غشاء الخليه ٠ اغمس البلى الملونه أو أى اجزاء صغيرة أخرى فـى الاجار البارد لتمثل النواه ٠ الجسم المركزى وهكذا ٠

او استخدم البسله الخضراء لتمثل بها البلاستيدات الخضراء فى حالة عمـل خلية نباتيـة ٠

ويمكن ايضاح الانتشار خلال الخلية بأنه اثناء عمل الخلية يوضع فى وســط الاجار عند تحضيره كشاف فينول فيثالين ٠ فبعد تحضير الخلية اذا وُضع بالقــرب منها ايدروكسيد أمونيوم فان انتشار القلوى الى الخلية سوف يعطى لوناً قرمزيـــا داخل الخليـــه ٠

تحضـــير هياكــــل :

أ ــ انزع بقدر ما تستطيع من اللحم من العظام ثم دع العظام تجف ٠

ب ــ امسح العظام لتنظفها بمكاشط عظام خاصه ٠ ثم ضع الهيكل فى حمـــام امونيا لمدة أيام ٠

جـ ــ بيض الهيكل فى هيبوكلوريت صوديوم ٠ ثم أخيرا جففــه ٠

د ــ بعد ذلك عالج الهيكل بواسطة تتراكلوريد الكربون لكى تزال الزيوت من العظام ٠

الفصل السابع

التجارب العملية المقررة

مخطط الفصل :

* في المرحلة الابتدائية
* في المرحلة الاعدادية
* في المرحلة الثانوية

الفصـــل السابـــع

التجـارب العمليـــة المقـــررة

فى المرحلة الابتدائية

الصـــف الخامس

الوحدة الاولى : الهـــواء

(١) اثبات ان الهواء يشغل حيزا من الفراغ بطريقتين مختلفتين :

التجربة الاولى : الادوات اللازمة : حوض زجاجى او كأس زجاجى كبير — زجاجة أو انبوبة اختبـــار •

التجربة الثانية : الادوات اللازمة : زجاجة ذات فوهة واسعة — سداد من المطاط به ثقبين •

ويمكن استبداله بقطعة صلصال وعمل ثقبين بها — قمع — انبوبة زجاجية ملتوية — شمعة •

(٢) تجربة اثبات ان الهواء له وزن : نستخدم فيها : ميزان — كرة قدم — صنبور •

(٣) تجارب لاثبات أن الهواء له ضغط :

من اعلى الى اسفل — من اسفل الى أعلى — من جميع الجهات •

(٤) أخذ عينة من سائل بواسطة القطارة — عرض المحقن (أو نموذج له) وبيان طريقة عمله — عرض قرص التسليك •

(٥) تجربة لبيان ضرورة الهواء للاشتعال : يستخدم فيها : عدة اكواب مختلفة الاحجام — شمعات بعدد الاكواب •

(٦) تجربة لاثبات أن : الاكسجين يشغل خمس حجم الهواء والنتروجين يشغل اربع اخماس حجم الهواء — تجربة الشمعة والناقوس والحوض (يمكن اجراء هذه التجربة باستخدام طبق وكوب وشمعة) •
تجربة شريط الماغنسيوم والناقوس والحوض (يفضل ربط الماغنسيوم فى سلك ينفذ من سداد الناقوس) •

(٧) تجهيز مقدار من ماء الجير :
أ — احضار كمية صغيرة من الجير الحى واضافة الماء لاطفائه للحصول على الجير المطفأ •
ب — نحضر كوبا زجاجيا ونملأه حتى منتصفه بالماء ونضيف للماء ملء ملعقة من الجير المطفأ السابق تحضيره ونحاول اذابة أكبر قدر منه فى الماء
جـ — نرشح المحلول فى قمع ترشيح واستقبال المحلول الرائق فى زجاجة نظيفة ثم نحكم اغلاقها حتى لا يتعكر ماء الجير بتعرضه للجو •

(٨) اثبات وجود ثانى اكسيد الكربون فى الهواء :
التجربة الاولى : كوب زجاجى — ماء جير رائق — منفاخ •
التجربة الثانية : اناء واسع الفوهة أو مخبار — ماء جير رائق — قطعة فحم مثبته فى سلك وذلك لاثبات أن الهواء يحوى غازا ينتجه الغاز الناتج من اشتعال الفحم وثانى اكسيد الكربون لان الاثنين عكرا ماء الجير •

(٩) اثبات وجود بخار الماء فى الجو : نستخدم فيها :
كوب زجاجى — قطعة ثلج — كبريتات نحاس بيضاء

(١٠) عرض مصباح البترول وتعريف التلاميذ بالثقوب الموجودة فى العدة •

(١١) تجربة لاثبات أن هواء الزفير به كمية اكبر من ثانى اكسيد الكربون عن هواء الشهيق (الهواء الجوى) •

(١٢) تجربة لاثبات أهمية الهواء (الاكسجين لتنفس الحيوان (فراشة — سمكة) احضار سمكة بلطى لتعريف التلميذ بجهازها التنفسى •

(١٣) تجربة لاثبات أهمية الهواء (الاكسجين) لتنفس النبات: نستخدم فيها :
ثلاثة مخابير - بذور فول - نشارة خشب - غطائين لمخبارين منها •
ماء جير • ساق زجاجية • عود ثقاب •
تجربة للاستدلال على وجود ثغور على ورقة النبات الاخضر •

(١٤) تكثيف بخار الماء (يشار الى نزع غطاء حلة بها ماء يغلى وملاحظة تكثف البخار) كمقدمة لشرح الظواهر الطبيعية •

الوحدة الثانية : الضوء

(١) تجربة لبيان سريان الضوء فى اتجاهات مستقيمة •
(٢) تكون الظلال (عندما يعترض مسار الاشعة جسم معتم) •
(٣) تكون الصور من خلال الثقوب الصغيرة : نستخدم فيها : شمعة - لوح كرتون به ثقب فى الوسط - لوح أو ورقة بيضاء مقواه - الخزانة ذات الثقب ~~خزانة ذات ثقب~~ وشمعه •
(٤) تجربة لتوضيح تجميع الاشعة الضوئية بواسطة عدسة لامة •
(٥) عرض العدسة اللامة كمجهر بسيط (بملاحظة الكتابة الموجودة فى الكتاب من خلال العدسة) •
(٦) تحليل الضوء بواسطة المنشور •

الوحدة الثالثة : النبات الزهرى واجزاؤه وفوائده :

(١) عرض نبات كامل لتوضيح الجذر والساق والاوراق والازهار والثمار ان امكن مع لفت نظر انتباه التلاميذ الى طرف الساق (لكى يفهم البرعم الطرفى فيما بعد)
(٢) عرض أنواع الجذور •
(٣) الجذور تمتص الماء باجراء تجربة : يستخدم فيها المواد اللازمة : كاس أو كوب زجاجى - قليل من الزيت •
(٤) عرض ساق نبات الفول والقصب للتعرف على العقد والسلاميات وفى نبات القصب يشار الى أنه كانت توجد اوراق عند العقد المتخلفة وسقط معظمها لجفافها • وأثناء العرض يمكن للتلميذ التعرف على البرعم والطرفى والبرعم والابطى •

(٥) عرض أنواع من السوق الهوائية : قائمة – متسلقة : وكذلك عرض أنواع من السوق الارضيـة •

(٦) عرض أنواع مختلفة من الاوراق للتعرف على شكلها وحجمها •

(٧) اجراء تجارب على ورقة نبات للتعرف على وجود ثقوبها وأيضا على بعض وظائفها (النتح والتنفس)

(٨) عرض بعض الزهور من البيئة للتعرف على تركيب زهرة منها •

الوحدة الرابعة : الميكروبات :

عمل عينة من اللبن الزبادى •

الصف السادس

جسم الانسان

تجربة لبيان تكوين الدم : عينة دم + شريحه زجاجية – ميكرسكوب •

يمكن اجراؤها فى الوحدة أو المستشفى القريب •

تشريح ضفدعة لمشاهدة حركات القلب •

التجارب العملية المتعلقة بدراسة الجهاز التنفسى :

تجربة لاثبات ان جسم الانسان يمتص الاكسجين عند التنفس حيث نستخدم :

شمعة – لوح زجاجى صغير – مخبار زجاجى – فازلين – حوض به ماء – انبوبة زجاجية احد طرفيها ملتو أو انبوبة من المطاط •

تجربة لاثبات أن غاز ثانى اكسيد الكربون يطرد مع هواء الزفير حيث نستخدم :

زجاجة او دورق مخروطى – ماء جير – سداد من المطاط به ثقبان – انبوبة طويلة طرفها ملتو – انبوبة قصيرة طرفها ملتو •

تجربة لاثبات خروج بخار الماء من هواء الزفير : حيث نستخدم الاتى : سطح معدنى مصقول — او مرآة — كبريتات النحاس البيضاء •

طريقة تحضير كبريتات النحاس البيضاء : حيث نسخن : كبريتات النحاس الزرقاء فى جفنه ويجب ابعاد اللهب بمجرد ان يزول لونها الازرق والاسود لونها لتحولها الى اكسيد النحاس الاسود فلا تصلح لاختبار بخار الماء •
ثم تعبأ فى زجاجة محكمة الغلق •

تجربة لبيان كيفية حدوث الحركات التنفسية : حيث نستخدم الاتى :
ناقوس زجاجى — سداد من المطاط به ثقب — انبوبة زجاجية ذات فرعين — بالونتان من المطاط الرقيق •

الكهربـــــاء :

- فحص اجزاء البطارية بعمل قطاع طولى فى حجر البطارية باستخدام منشار معادن •
- عمل دائرة بسيطة من حجر بطارية وسلك من النحاس او الالومنيوم ومصباح كهربى صغير •
- تجربة لاثبات التأثير الحرارى للتيار الكهربى : نستخدم فيها الاتى : حجر بطارية — سلك دقيق من الحديد او الفضة الالمانية — سلكـــى نحاس متصلين بقطب بطارية •
- تجربة لاثبات التأثير المغناطيسى للتيار الكهربى : نستخدم فيها : بوصلة صغيرة مغناطيسية توضع فى علبة كبريت فارغة او صندوق صغير ويلف سلكا معدنيا من النحاس او الالومنيوم عدة لفات حول علبة الكبريت وموازيا لابـــرة البوصلة (لزيادة التأثير) ثم وصل طرفا السلك بطرفى حجر البطاريــــة ومشاهدة انحراف ابرة البوصلة •
- تجربة لاثبات التأثير الكيميائى للتيار الكهربى :
- تأثير التيار الكهربى على اللعاب : نستخدم الاتى : حجر بطارية متصـل

بكل من قطبيه سلك من النحاس وضع طرفى السلكين الخالصين على طـــرف اللسان بحيث يكون أحد هما قريب من الاخر وغير ملامس له يشعر الانســـان بطعم قابض يدل على مرور التيار لان التيار الكهربى يحلل اللعاب •

ملحوظـــة : يستخدم حجر البطارية فى هذه التجربة دون أى مصـــدر آخر للتيار الكهربى حتى لا يكون شديدا فينشأ عن ذلك خطورة •

- وضع قطعتين من الصفيح فى محلول كبريتات نحاس فى كاس وتركه فــترة — يترسب النحاس على الصفيحة وهذا يعطى فكرة عن الطلاء بالمعادن •

- مواد نستخدمهـــا :

(١) تجارب شروط صدأ الحديد نستخدم فيها : مسامير لامعة — ثلاثة أنابيب اختبار — سدادة من المطاط او الفلين — مادة مجففــة مثل كلوريد الكالسيوم اللامائى — ماء صنبور — زيت لاستخدامه فى تغطية الماء المغلى لمنع الهواء •

(٢) توصيل المعادن للحرارة نستخدم فيها : سلك نحاس — سلـــك حديد او مسمار — سلك الومنيوم — شمعة •

(٣) توصيل المعادن للكهرباء نستخدم فيها : اسلاك نحاس للتوصيـــل حجر بطارية — سلك حديد — سلك الومنيوم — مصباح كهربـــى صغير •

(٤) الاحمـــاض : عصير ليمون — خل — حمض بوريك •

التجارب اللازمـــة :

أ — الذوبان فى الماء ب — الطعم

جـ — التأثير فى عباد الشمس الازرق (ورق)

(٥) تجارب القلويات (تجرى على الصودا الكاوية كمثال)

أ — الذوبان فى الماء ب — الطعم جـ — التأثير فى ورق عباد الشمس الاحمر د — الملمس الناعم هـ — تحضير عينـــة من الصابون فى انبوبة اختبار •

(٦) الامــــلاح :

ملح الطعام ـ كبريتات النحاس ـ نترات الكالسيوم ـ سلفـات الصـــودا •

تفحص من حيث الشكل واللون وتجرى تجارب الذوبان فى المــــاء والتأثير فى عباد الشمس •

(٧) عرض عينات من منتجات البترول (يمكن استعارتها من أقرب مدرســة ثانويــة) •

ـ الالات :

(١) عرض مجموعة من أنواع الروافع وتوضيح نقطة تأثير كل من القوة والمقاومة و محور الارتكاز فيها •

(٢) ايجاد العلاقة بين القوة والمقاومة واستنتاج قانون الروافع عمليا حيث نستخدم مسطرة خشبية طولها متر ـ حامل ـ صنج مختلفة •

فى المرحلـــــة الاعداديـــــة

الصـف الاولـــ

أولا الكيميـــــاء :

(١) تداريب عملية بسيطة لثقب الفلين وقطع الزجاج وثنى أنابيب التوصيل .
(٢) تجارب عرض لكل من : التبخير ـ التقطير ـ السكر .
(٣) تجارب عرض لاثبات حدوث التغير الكيمائى .
(٤) تحضير غاز الاكسيجين والكشف عن خواصه ودراسة خواصه .
(٥) تجارب لبيان أنواع الاكاسيـــد .
(٦) دراسة خواص كل من : الاحماض والقواعد والامـــلاح .
(٧) تحضير غاز النتروجين ودراسة خواصـــه .
(٨) تحضير غاز ثانى اكسيد الكبريت ودراسة خواصـــه .
(٩) التميز بين الكربونات والبيكربونات .
(١٠) تحضير غاز الايدروجين ودراسة خواصـــه .

ثانيا الفيزيـــــاء :

(١) دراسة وسائل القياس المختلفة ـ الطول ـ الحجم .
(٢) دراسة للميزان المعتاد والميزان الزنبكى واستخدامهما .
(٣) تجربة لتعيين كثافة جسم صلب وكثافة سائل .
(٤) تجربة لاثبات قانون الطفو عمليـــا .
(٥) تجربة لاثبات قاعدة أرشميدس عمليـــا .
(٦) تجربة لاثبات قانون بويل عمليـــا .

ثالثا التاريخ الطبيعـــــى :

(١) فحص شتالين لنبات عشبى كامل والتعرف على اجزائها •

(٢) فحص أنواع مختلفة من الجذور ـ الساق ـ الاوراق •

(٣) فحص زهرة حنك السبع (أو أى زهرة أخرى) التعرف علـــــى اجزائها المختلفة •

(٤) فحص بذرة الفول وحبة الذرة ومتابعة أطوار إنباتها •

(٥) تجارب لاثبات أهمية الهواء والماء والحرارة المناسبة فى انبـــات البذور •

(٦) فحص أنواع مختلفة لبعض الثمار الجافة والغضة •

(٧) فحص عينات من أسماك البيئة للتعرف على ميزاتها الخارجية •

(٨) دراسة أطوار حياة كل من :

نحل العسل ـ دودة القز ـ ورق القطن ـ الجراد الصحراوى

الصف الثانـــــى

اولا الكيميـــــاء :

(١) تحضير غاز ثانى اكسيد الكبريت ودراسة خواصـــه •

(٢) تجارب لدراسة خواص حامض الكبريتيك واملاحــه •

(٣) تجارب حامض الايدروكلوريك ودراسة خواصه وأملاحه •

(٤) تحضير غاز كلوريد الايدروجين وفحص خواصـه •

(٥) تحضير غاز الكلور وفحص خواصـــه •

(٦) الكشف عن حامض النيتريك واملاحــه •

ثانيا الفيزيـــــاء :

(١) تجربة لتعيين معامل التمدد الطولى باستخدام جهاز جنستر •
(٢) تجارب لتعيين معاملى التمدد الحقيقى والظاهرى لسائل •
(٣) تجربة هوب فى تمدد المــاء •
(٤) تجارب توضح أثر الحرارة فى كل من حجم وضغط الغاز •
(٥) تعيين الحرارة النوعية لجسم صلب بطريقة الخلط •
(٦) تجربة لبيان انعكاس الصـــوت •
(٧) عرض للالات الوترية والهوائيـــة •
(٨) عرض لتروس العجمممتلات •
(٩) عرض لالة الاحـــتراق الداخلـــى •

ثالثا التاريخ الطبيعـــى :

(١) دراسة وفحص للخلية النباتية والحيوانيـــة •
(٢) تجربة لبيان اثبات حدوث النتح فى النبات •
(٣) تجوبة لبيان الانتشار الغشائـــى •
(٤) تجوبة لاثبات حدوث البناء الضوئى فى النبات والكشف عن النشا •
(٥) تجربة لاثبات حدوث التنفس فى النبـــات •
(٦) فحص شرائح لصور مختلفة من البكتريـــا •
(٧) فحص دودة البلهارسيا وعينات من البيض والقواقع •
(٨) فحص دودة الانكلستوما وعينات من البيض ان امكن •

الصف الثالث

(١) اثبات توليد الكهرباء بالدلك وتحقيق قانون الجذب والتنافر .

(٢) اثبات حدوث التكهرب باللمس .

(٣) استخدامات الكشاف الكهربي :

أ - فى الكشف عن الحالة الكهربية لموصل .

ب - لمعرفة نوع شحنة الموصل .

(٤) تكوين نموذج للعمود البسيط .

(٥) الاستدلال على مرور التيار الكهربي .

(٦) توصيل الاعمدة على التوالى والتوازى .

(٧) دراسة العلاقة بين المقاومة وشدة التيار . وبين فرق الجهد وشدة التيار .

(٨) مغنطة الحديد .

(٩) عمل دائرة للجرس الكهربى .

(١٠) دراسة للتلغراف والتليفون .

(١١) التأثير الحرارى للتيار الكهربى وتطبيقاته .

(١٢) التأثير الكيميائى للتيار الكهربى . واثبات قانون فاراداى الاول .

(١٣) تجربة لتوليد التيار الكهربى التأثيرى .

(١٤) دراسة لتركيب المولد الكهربى - المحرك الكهربى - المحول الكهربى .

(١٥) تجارب لتكوين الظل وشبه الظل .

(١٦) تجربة لاثبات قانون الانعكاس .

(١٧) تجربة لتعيين موضع جسم فى مرآة مستوية .

(١٨) تعيين البعد البؤرى ومركز تكور المرآة المقعرة .

(١٩) تكوين الصور فى المرايا المقعرة والمحدبة .

(٢٠) تعيين مسار شعاع ضوئى فى متوازى مستطيلات .

(٢١) تعيين مسار شعاع ضوئى فى المنشور الثلاثى ·

(٢٢) تعيين البعد البؤرى للعدسة المحدبـــــة ·

(٢٣) تكوين الصور فى العدســـات ·

(٢٤) دراسة تركيب الميكرسكوب والتلسكـــوب ·

(٢٥) استخدام منشور ثلاثـــى فى تحليل الضوء ·

(٢٦) دراسة الخواص الكيميائية للصوديوم ومركباتـــه ·

(٢٧) دراسة الخواص الكيميائية للالمنيوم والكشف عنـه ·

(٢٨) دراسة الخواص الكيميائية للحديد واملاحه والكشف عنه ·

(٢٩) دراسة لخواص : الكحول الايثيلى وحمض الخليـك ·

(٣٠) الكشف عن الكربون والهيدروجين والاكسجين فى المواد الكربوهيدراتية ·

(٣١) الكشف عن الهيدروجين والكربون فى مركب عضـوى ·

(٣٢) التفرقة بين زيت نباتى وزيت معدنـى ·

(٣٣) تحضير عينة من الصابـــون ·

(٣٤) دراسة خواص السكريات الاحاديـــة ·

(٣٥) التفرقة بين سكر الجلوكوز والفركتـــوز ·

(٣٦) تجارب لاثبات : تأثير اليود على النشا ـ تأثير اللعاب على النشا ·
تأثير الصفراء على الدهـــون ·

(٣٧) تجربة لاختبار وجود السكر فى البـول ·

(٣٨) تجربة لاختبار وجود الزلال والفوسفات فى البول ·

فى المرحلة الثانويـــــة

الفيزيقـــا

الصف الاولـــ :

(١) تحقيق قانون هوك عمليـــا •

(٢) تحقيق قانون بويـــل عمليـــا •

(٣) تحقيق العلاقة بين حجم كتلة معينة من غاز ودرجة حرارته عند ثبوت الضغط •

(٤) تحقيق العلاقة بين ضغط كتلة معينة من غاز ودرجة حرارته عند ثبوت الحجم •

(٥) تعيين الحرارة النوعية لجسم صلب بطريق الخلط •

(٦) تعيين الحرارة النوعية لسائل بطريقة الخلـــط •

(٧) تعيين الحرارة الكامنة لانصهار الجليـــد •

(٨) تعيين الحرارة الكامنه لتصعيد المـــاء •

الصف الثانـــي :

(١) العلاقة بين تردد الوتر وطولـــه •

(٢) تعيين تردد شوكة رنانة مجهولة التردد باستخدام الخط البيانى السابق •

(٣) تعيين سرعة الصوت فى الهواء باستخدام ظاهرة الرنين فى الاعمـــدة الهوائية المغلقة •

(٤) تعيين تردد شوكة رنانة مجهولة التردد باستخدام شوكة رنانه معلومة التردد •

(٥) تعيين معامل انكسار الزجاج عمليـــا •

(٦) تعيين معامل انكسار الزجاج باستخدام منشور زجاجى •

(٧) تعيين البعد البؤرى لمرآة مقعـــرة •

(٨) تعيين البعد البؤرى لعدسة محدبـــة •

(٩) تحقيق قانون التربيع العكسى فى الضوء باستخدام فوتومتر جولى •

(١٠) مقارنة بين قوتى منبعين ضوئيين باستخدام فوتومتر جولى •

(١١) اثبات قانون أوم •

(١٢) تعيين مقاومة سلـــــك •

(١٣) تحقيق قانون المقاومات المتصلة على التوالى •

(١٤) تعيين المقاومة النوعية لمادة سلك عمليـــا •

(١٥) تعيين المكافئ الميكانيكى الحرارى •

(١٦) تعيين المكافئ الكيميائى الكهربى عمليـــا •

(١٧) تعيين المقاومة الداخلية لعمود كهربـــــى •

الصف الثالـــــث :

(١) ايجاد قيمة مقاومة مجهولة باستخدام القنطرة المتريـــــة •

(٢) المقارنة بين القوتين الدافعتين لعمودين كهربيين باستخدام مقياس الجهد •

(٣) ايجاد المقاومة الداخلية لعمود كهربى باستخدام مقياس الجهد •

الكيميــــــــــــــــاء

الاولـــــى:

(١) تعيين الوزن المكافئ للمغنسيوم بطريقة الاكسدة المباشرة

(٢) تعيين الوزن المكافئ للنحاس بطريقة الاكسدة الغير مباشرة •

(٣) تعيين الوزن المكافئ للخارصين بطريقة احلال الفلز محل فلز آخر فى محاليل احد املاحه •

(٤) تعيين الوزن المكافئ للمغنسيوم بطريقة احلاله محل ايدروجين الحامض •

(٥) تحضير محلول عيارى من كربونات الصوديـــوم •

(٦) تحضير محلول قياسى من حمض الهيدروكلوريـــــك •

(٧) تعيين قوة محلول هيدروكسيد الصوديوم باستخدام محلول عيارى من حمض الايدروكلوريك السابق تحضيره •

(٨) الكشف عن : ايون الصوديوم – أيون النحاس
الكشف عن الهالوجينات •

الصف الثانى :

(١) الكشف عن : ايون الكالسيوم – أيون السليكات – أيون الالومنيوم •

(٢) الكشف عن أملاح :
الامونيوم – النترات – الفوسفات •

(٣) تحضير ملح فسفات أحادى ثنائى الصوديوم •

(٤) توضيح العلاقة بين سرعة التفاعل الكيميائى ودرجة تركيز المواد المتفاعلة •

(٥) تعيين نقطة انصهار مادة عضوية •

(٦) الكشف عن العناصر الرئيسية فى المركبات العضوية •
(الكربون – الهيدروجين – النتروجين – الكبريت – الكلور) •

(٧) الكشف عن غاز الميثان – الاثيلين – الاستيلين – والتمييز بينهما •

الصف الثالث :

(١) تحضير غاز الاكسجين ودراسة خواصه •

(٢) دراسة خواص الاكاسيد •

(٣) تحضير غاز كبريتيد الهيدروجين ودراسة خواصه •

(٤) تحضير غاز ثانى اكسيد الكبريت ودراسة خواصه •

(٥) دراسة خواص الحديد •

(٦) دراسة خواص مركبات الحديد : الاكاسيد – الهيدروكسيدات – الكلوريدات – الكبريتات •

(٧) الكشف عن الشقوق الحمضية : الكربونات ـ البيكربونات ـ الكبريتيد ـ الكبريتت ـ النتريت ـ الكلوريد ـ الفوسفات ـ البروميد ـ اليوديد ـ النترات ـ الكبريتات •

(٨) الكشف عن الشقوق القاعدية :
الصوديوم ـ الكالسيوم ـ الالومنيوم ـ النحاسيك ـ الحديدوز ـ الحديديك •

(٩) تجارب لتوضيح حرارة الذوبان ـ حرارة التعادل ـ حرارة التخفيف •

(١٠) الكشف عن الكحول الايثيلي ـ الاستالدهيد ـ حمض الاستيك ـ املاح حمض الاستيك •

(١١) تجربة العمود في فصل الصبغات النباتية •

(١٢) تجربة الطبقة الرقيقة في فصل الصبغات النباتية •

(١٣) تجربة الورق في فصل الصبغات النباتية •

التاريـــخ الطبيعـــــى

الصف الاولــــــ :

(١) أثر الضوء على النتـــح .
(٢) اثر الضوء على حركة النبـــات .
(٣) التعرف على نبات مائى كامل (الايلوديا ـ ياسنت الماء) ورسمه .
(٤) التعرف على نبات صحراوى (التين الشوكى ـ صبار ـ عاقول) ورسمه .
(٥) التعرف على شريحة ق . ع فى ساق الايلوديا ورسمها .
(٦) التعرف على شريحة ق . ع فى ورقة الايلوديا ورسمها .
(٧) التعرف على شريحة ق . ع فى ورقة قصب الرمال فى ساق الترتم ورسمها .
(٨) التعرف على دودة البلهارسيا الذكر ورسمها .
(٩) التعرف على دودة البلهارسيا الانثى ورسمها .
(١٠) التعرف على دودة الانكلستوما الذكر ورسمها .
(١١) التعرف على دودة الانكلستوما الانثى ورسمها .
(١٢) التعرف على ورقة أو بذرة أو زهرة النبات ذات فلقة وذكر مميزاتها .
(١٣) التعرف على ورقة او بذرة أو زهرة لنبات ذات فلقتين وذكر مميزاتها .
(١٤) التعرف على دودة الاسكارس الذكر والانثى ورسمها .
(١٥) اثبات أن التربة الرمادية اسرع لنفاذ الماء من التربة الطينية .
(١٦) اثبات أن التربة الطينية اكثر امتصاصا للماء عن التربة الرملية .
(١٧) اعداد شريحة لفطر عفن الخبز ورسمـــه .
(١٨) اعداد شريحة لطحلب الاسبيروجيرا ورسمه .
(١٩) اعداد سلسلة برية والتعرف على المحلل والمستهلك والمنتج .

الصف الثانـــــــى :

(١) تجربة اثبات ~~~ عملية البناء الضوئى .
(٢) تجربة اثبات خروج ك أ ٢ عند التنفس فى النبات .
(٣) تجربة اثبات التنفس اللاهوائى فى النبات .
(٤) تجربة اثبات حدوث التخمر الكحولـــــــى .
(٥) تجربة اثبات حدوث النتـــح .
(٦) فحص ق م فى جذور حديث ذات فلقتين .
(٧) فحص ق م فى ساق حديث ذات فلقتين .
(٨) فحص ق م فى ورقة نبات القطن .
(٩) فحص تكاثر الاسبيرو جيرا .
(١٠) فحص لبعض الصخور النارية - الرسوبية - المتحولة .
(١١) تجارب على الامتصـــــاص .
(١٢) الكشف عن المواد الكربوهدراتية (السكر - النشا) والمواد الدهنيـــة والمواد البروتينية .
(١٣) فحص الاجهزة المختلفة للحيوانات (الواردة بالمنهج)
(١٤) فحص عينات من النباتات التى تتكاثر خضريا ورسمها .
(١٥) فحص بعض الازهار ورسم المسقط الزهرى وكتابة قانونها الزهرى .

الصـــف الثالـــــث :

(١) فحص شرائح مجهزة لقمة نامية فى جذر نبات مجهز لمشاهدة خطوات الانقسام الميتوزى .
(٢) عمل شريحة مجهزة لقمة نامية فى جذر نبات البصل مجهريا لمشاهدة خطـوات الانقسام الميتوزى .
(٣) فحص شريحة مجهزة توضح الانقسام الميتوزى فى جاميتات خصية الجراد .

(٤) فحص شريحة مجهزة توضح الانقسام الميتوزى فى جاميتات مبيض الجراد .

(٥) فحص شريحة مجهزة توضح الانقسام لكروموزومات فى يرقة ذبابة الفاكهة .

(٦) دراسة انتقال بعض الصفات الوراثية فى ذبابة الفاكهة .

(٧) فحص شرائح مجهزة لانواع مختلفة وأشكال مختلفة من البكتريا .

(٨) فحص فطر الخميرة .

(٩) التخمر الكحولى (التنفس اللاهوائى فى الخميرة) .

(١٠) فحص الخميرة المتبرعمة والمتجرثمة .

(١١) فحص فطر عفن الخبز .

(١٢) فحص فطر البنسليوم .

(١٣) فحص طحلب اسبيروجيرا .

(١٤) فحص الاميبا الطليقة .

(١٥) فحص ازهار المنثور او الكرنب من العائلة الصليبية .

(١٦) فحص ازهار البريتونيا او السولانم من العائلة الباذنجانية .

(١٧) فحص ازهار الهيبسكس او الخطمية او القطن او البامية من العائلة الخبازية .

(١٨) فحص ازهار البصل او الصبار او الليسنم من العائلة الزنبقية .

(١٩) فحص عينات من النباتات الزهرية المتطفلة (الهالوك ـ الحامول) .

(٢٠) فحص قطع عرضى للهالوك على الفول فى موضع اتصاله .

(٢١) فحص قطاع عرضى للحامول على البرسيم فى موضع اتصاله .

(٢٢) فحص عينات من الاعشاب المائية (الياسنت (ورد النيل) نخشوش الحوت ـ البوص ـ الغاب) .

(٢٣) فحص عينات من اسفنج الحمام .

(٢٤) فحص عينات مختلفة من المرجان (الهياكل المرجانية)

(٢٥) فحص عينات مختلفة من المحار (أم الخلول ـ الجندوفلى) .

(٢٦) فحص عينات مختلفة من القواقع (القوقع الصحراوى ـ قوقع بلهارسيا المجارى البولية ـ وبلهارسيا المستقيم) .

(٢٧) فحص حيوان السبيـــا (السبيـــط) .

(٢٨) دراسة الشكل الظاهري للجمـــبري .

(٢٩) فحص الجراد الرحـــال (الحشرة الكاملة _ الحوريـــة) .

(٣٠) فحص دودة ورق القطن وأطوارها (الفراشات _ اليرقة _ العـــذراء _ لطع البيض على الاوراق) .

(٣١) فحص البعوضة وأطوارها (الحشرة الكاملة _ البيض _ اليرقات _ العذارى)

(٣٢) فحص الذبابة المنزلية وأطوارها (الحشرة الكاملة _ البيض _ اليرقـــة _ العذراء) .

(٣٣) فحص نحل العسل (الملكة _ الشغالة _ الذكر _ الرجل الخلفية للشغالة _ البيض _ اليرقة _ العذراء) .

(٣٤) فحص الشكل الظاهري للعقـــرب .

مراجع ـ بيس المعاصر

المراجـــــع

(١) احمد عبد الغنى ابراهيم : طرق الشراء والتخزين (القاهرة ، مطبعة وزارة التربية والتعليم ، ١٩٥٦)

(٢) اختصاصات وتوجيهات لمفتشى العلوم والمعامل بمراحل التعليم العــام (القاهرة ، وزارة التربية والتعليم ، ١٩٥٨) .

(٣) الجيش المصرى : فن الاسعاف والتمريض (القاهرة ، المطبعة الاميرية ببولاق ، ١٩٥٣) .

(٤) السيد عمر الشبراوى : المرشد الفنى فى شئون المعامل (القاهرة ، مطبعة الصينية الثانوية ، ١٩٥٩) .

(٥) حبيب اسكنــدر : الكيمياء وطرق تدريسها (القاهرة ، مكتبة ومطبعة نهضة مصر ، الطبعة الاولى ، ١٩٤٦ .

(٦) دليل المدرسة فى الشئون المالية والادارية (القاهرة ، الادارة العامة للتوجيه المالى والادارى ، ١٩٧٩) .

(٧) دونالد هنتر : ترجمة د . عبد الرحمن الحارونى : الرعاية الصحية فــى المصنع (القاهرة ، دار الكرنك ، ١٩٦١) .

(٨) طرق استخدام مجموعات التحاليل الكيماوية التعليمية للاعدادى والثانوى ٦ اجزاء (القاهرة ، شركة النصر للكيماويات الدوائية ، د . ت .)

(٩) عبد المجيد رضا دسوقي وزميله : الدليل الوافي في الاعمال الادارية (القاهرة ، مكتبة الانجلو المصرية ، ١٩٦٥) .

(١٠) عيسى مصطفى عيسى (دكتور) وزميله : الكيمياء التحليلية الوصفية (القاهرة سلسلة الكتب الدراسية ، بجامعة اسيوط ، ١٩٦٢) .

(١١) فؤاد سعيد : صناعة الزجاج قديما وحديثا (القاهرة ، مكتبة ومطبعة نندا بمصر الجديدة ، ١٩٥٩) .

(١٢) في الادارة المدرسية والاشراف الفني (القاهرة ، قسم التدريب بمديرية شرق القاهرة التعليمية ، ١٩٦٢) .

(١٣) محمد لبيب المرسى (الدكتور) وزملاؤه : موسوعة الامن الصناعي للدول العربية ، ثلاثة اجزاء (القاهرة ، دار العربية للموسوعات ، ١٩٧١) .

(١٤) مذكرات في علم التمريض (القاهرة ، مدرسة الهلال الاحمر المصرى لمتطوعات الاولى والتمريض ، د ، ت) .

(١٥) مختبر القسم : (القاهرة ، ادارة الشئون العامة بوزارة التربية والتعليم ١٩٥٧) .

(١٦) مؤتمر موجهي العلوم والمعامل (القاهرة ، نسخ بالاستنسل ، مكتب مستشار العلوم والمعامل ، ١٩٨٠) .

(١٧) وجيه فهمي : المكتب الفني للاجهزة العلمية (القاهرة ، مطبعة الزهراء الحديثة ، د ، ت) .

ملحقـــات دليــــل العامــــل

================
===============
=============

الثوابت الطبيعية لبعض الغازات في الظروف القياسية

الاسم	الصيغة الكيميائية	الوزن الجزيئي	الكثافة (غم/لتر)	الوزن النوعي	قابلية الذوبان في (١) حجم من الماء
الاستيلين	C_2H_2	٢٦ر٠٤	١ر١٧٣	٠ر٩١	معتدل الذوبان
الهـــواء	——	—	١ر٢٩٣	١ر٠٠	معتدل الذوبان
الامونيـــا	NH_3	١٧ر٠٣	٠ر٧٧١	٠ر٦	٧٠٠
الاركـــون	Ar	٣٩ر٩٤	١ر٧٨٤	١ر٣٨	معتدل الذوبان
ثانى اوكسيد الكاربون	CO_2	٤٤ر٠١	١ر٩٧٧	١ر٥٣	١ر٠
اول اوكسيد الكاربون	CO	٢٨ر٠١	١ر٢٥٠	٠ر٩٦٧	معتدل الذوبان
الـكلور	Cl_2	٧٠ر٩٢	٣ر٢١٤	٢ر٤٨٦	٢ر٥
الايثـــان	C_2H_6	٣٠ر٠٧	١ر٢٥٧	١ر٠٥	معتدل الذوبان
الاثيلـين	C_2H_4	٢٨ر٠٥	١ر٢٦٠	٠ر٩٨	معتدل الذوبان
الفلـور	F_2	٣٨ر٠	١ر٦٩	١ر٣٢	يتفاعل مع الماء
الهيليوم	He	٤ر٠	٠ر١٧٧	٠ر١٤	معتدل الذوبان
الهيدروجين	H_2	٢ر٠١٦	٠ر٠٩٠	٠ر٠٧	٠ر٠٢
كلوريد الهيدروجين	HCl	٣٦ر٤٦	١ر٦٣٩	١ر٢٧	٤٦٤
كبريتيد الهيدروجين	H_2S	٣٤ر٠٧	١ر٥٣٩	١ر١٩	٢ر٥
الميثـــان	CH_4	١٦ر٠٤	٠ر٧١٧	٠ر٥٥	معتدل النوبان
اوكسيد النتريك	NO	٣٠ر٠١	١ر٣٤٠	١ر٠٤	معتدل النوبان
النتروجين	N_2	٢٨ر٠٢	١ر٢٥١	٠ر٩٧	٠ر٠١٥
ثاني اوكسيد النتروجين	NO_2	٤٦ر٠١	١ر٤٩١*	١ر٥٩	معتدل النوبان
الاوكسجين	O_2	٣٢ر٠	١ر٤٢٩	١ر١٠٥	٠ر٠٣
الاوزون	O_3	٤٨ر٠	٢ر١٤٤	١ر٦٦	معتدل النوبان
البروبان	C_3H_8	٤٤ر٠٩	٢ر٠١	١ر٥٥	معتدل النوبان
ثانى اوكسيد الكبريت	SO_2	٦٤ر٠٧	٢ر٩٢٧	٢ر٢٦	٤٠

* في درجة الصفر المئوي .

الاوزان الذرية للعناصر
حسب مقياس نظير الكاربون (١٢)

ملاحظة : الارقام داخل الاقواس تشير الى النظائر الاطول عمرا للعناصر النشطة الاشعاع

العنصر		رمز العنصر	عدده الذري	وزنه الذري
Actinium	اكتينيوم	Ac	٨٩	(٢٢٧)
Aluminium	الومنيوم	Al	١٣	٢٦ر٩٨١٥
Americium	امريسيوم	Am	٩٥	(٢٤٣)
Antimony	انتمون	Sb	٥١	١٢١ر٧٥
Argon	آركون	Ar	١٨	٣٩ر٩٤٨
Arsenic	زرنيخ	As	٣٣	٧٤ر٩٢١٦
Astatine	استاتين	At	٨٥	(٢١٠)
Barium	باريوم	Ba	٥٦	١٣٧ر٣٤
Berkelium	بركليوم	Bk	٩٧	(٢٤٧)
Beryllium	بريليوم	Be	٤	٩ر٠١٢٢
Bismuth	بزموت	Bi	٨٣	٢٠ر٩٨٠
Boron	برون	B	٥	١٠ر٨١١
Bromine	بروم	Br	٣٥	٧٩ر٩٠٩
Cadmium	كادميوم	Cd	٤٨	١١٢ر٤٠
Calcium	كالسيوم	Ca	٢٠	٤٠ر٠٨
Californium	كاليفورنيوم	Cf	٩٨	(٢٤٩)
Carbon	كاربون	C	٦	١٢ر٠١١١٥
Cerium	سيريوم	Ce	٥٨	١٤٠ر١٢
Cesium	سيزيوم	Cs	٥٥	١٣٢ر٩٠٥
Chlorine	كلور	Cl	١٧	٣٥ر٤٥٣

العنصر		رمز العنصر	عدده الذري	وزنه الذري
Chromium	كروم	Cr	٢٤	٥١ر٩٩٦
Cobalt	كوبلت	Co	٢٧	٥٨ر٩٣٣١
Copper	نحاس	Cu	٢٩	٦٣ر٥٤
Curium	كوريوم	Cm	٩٦	(٢٤٧)
Dysprosium	ديسبروسيوم	Dy	٦٦	١٦٢ر٥٠
Einesteinium	اينشتاينيوم	Es	٩٩	(٢٥٤)
Exbium	اربيوم	Er	٦٨	١٦٧ر٢٦
Suropium	يوروبيوم	Eu	٦٣	١٥١ر٩٦
Fermium	فرميوم	Fm	١٠٠	(٢٥٣)
Flourine	فلور	F	٩	١٨ر٩٩٨٤
Francium	فرانسيرم	Fr	٨٧	٢٢٣
Gadolinium	كادولينيوم	Gd	٦٤	١٥٧ر٢٥
Gallium	كاليوم	Ga	٣١	٦٩ر٧٢
Germanium	جرمانيوم	Ge	٣٢	٧٢ر٥٩
Gold	ذهب	Au	٧٩	١٩٦ر٩٦٧
Hafnium	هافنيوم	Hf	٧٢	١٧٨ر٤٦
Helium	هليوم	He	٢	٤ر٠٠٢٦
Holmium	هولميوم	Ho	٦٧	١٦٤ر٩٣٠
Hydrogen	هيدروجين	H	١	١ر٠٠٧٩٧
Indium	انديوم	In	٤٩	١١٤ر٨٢
Iodine	يود	I	٥٣	١٢٦ر٩٠٤٤
Iridium	ايريديوم	Ir	٧٧	١٩٢ر٢
Iron	حديد	Fe	٢٦	٥٥ر٨٤٧
Krypton	كربتون	Kr	٣٦	٨٣ر٨٠
Lanthanum	لنثانوم	La	٥٧	١٣٨ر٩١

العنصر		رمز العنصر	عدده الذري	وزنه الذري
Lawrencium	لورنسيوم	Lw	١٠٣	(٢٥٧) ؟
Lead	رصاص	Pb	٨٢	٢٠٧ر١٩
Lithium	ليثيوم	Li	٣	٦ر٩٣٩
Lutetium	لوتيتيوم	Lu	٧١	١٧٤ر٩٧
Magnesium	مغنيسيوم	Mg	١٢	٢٤ر٣١٢
Manganese	منغنيز	Mn	٢٥	٥٤ر٩٣٨٠
Mandelevium	مندليفيوم	Md	١٠١	(٢٥٦)
Mercury	زئبق	He	٨٠	٢٠٠ر٥٩
Molybdenum	موليبدلوم	Mo	٤٢	٩٥ر٩٤
Neodymium	نيوديميوم	Nd	٦٠	١٤٤ر٢٤
Neon	نيون	Ne	١٠	٢٠ر١٨٣
Neptunium	نبتونيوم	Np	٩٣	(٢٣٧)
Nickel	نيكل	Ni	٢٨	٥٨ر٧١
Niobium	نايوبيوم	Nb	٤١	٩٢ر٩٠٦
Nitrogen	نتروجين	N	٧	١٤ر٠٠٦٧
Nobelium	نوبليوم	No	١٠٢	(٢٥٤)
Osmium	اوسميوم	Os	٧٦	١٩٠ر٢
Oxygen	اوكسجين	O	٨	١٥ر٩٩٩٤
Palladium	بالاديوم	Pd	٤٦	١٠٦ر٤
Phosphorus	فسفور	P	١٥	٣٠ر٩٧٣٨
Platinum	پلاتين	Pt	٧٨	١٩٥ر٠٩
Plutonium	پلوتونيوم	Pu	٩٤	(٢٤٢)
Polonium	بولونيوم	Po	٨٤	(٢١٠)
Potassium	بوتاسيوم	K	١٩	٣٩ر١٠٢
Praseodynium	برازيوديميوم	Pr	٥٩	١٤٠ر٩٠٧

وزنه الذري	عدده الذري	رمز العنصر	العنصر	
(١٤٧)	٦١	Pm	بروميثيوم	Promethium
(٢٣١)	٩١٠	Pa	بروتاكتينيوم	Protactinium
(٢٢٦)	٨٨	Ra	راديوم	Radium
(٢٢٢)	٨٦	Rn	رادون	Radon
١٨٦٫٢	٧٥	Re	رينيوم	Rhenium
١٠٢٫٩٠٥	٤٥	Rh	روديوم	Rhodium
٨٥٫٤٧	٣٧	Rb	روبديوم	Rubidium
١٠١٫٠٧	٤٤	Ru	روثينيوم	Ruthenium
١٥٠٫٣٥	٦٢	Sm	سماريوم	Samarium
٤٤٫٩٥٦	٢١	Sc	سكانديوم	Scandium
٧٨٫٩٦	٣٤	Se	سلينيوم	Selenium
٢٨٫٠٨٦	١٤	Si	سليكون	Silicon
١٠٧٫٨٧٠	٤٧	Ag	فضة	Silver
٢٢٫٩٨٩٨	١١	Na	صوديوم	Sodium
٨٧٫٦٢	٣٨	Sr	سترونتيوم	Strontium
٣٢٫٠٦٤	١٦	S	كبريت	Sulfur
١٨٠٫٩٤٨	٧٣	Ta	تنتالوم	Tantalum
(٩٧)	٤٣	Tc	تكنيشيوم	Technicium
١٢٧٫٦٠	٥٢	Te	تللوريوم	Tellurium
١٥٨٫٩٢٤	٦٥	Tb	تربيوم	Terbium
٢٠٤٫٣٧	٨١	Tl	ثاليوم	Thallium
٢٣٢٫٠٣٨	٩٠	Th	ثوريوم	Thorium
١٦٨٫٩٣٤	٦٩	Tm	ثوليوم	Thulium
١١٨٫٦٩	٥٠	Sn	قصدير	Tin
٤٧٫٩٠	٢٢	Ti	تيتانيوم	Titanium

العنصر		رمز العنصر	عدده الذري	وزنه الذري
Tungsten	تنكستن	W	٧٤	١٨٣ر٨٠
Uranium	يورانيوم	U	٩٢	٢٣٨ر٠٣
Vanadium	نناديوم	V	٢٣	٥٠ر٩٤٢
Xenon	زينون	Xe	٥٤	١٣١ر٣٠
Ytterrium	اتربيوم	Yb	٧٠	١٧٣ر٠٤
Ytterium	اتريوم	Y	٣٩	٨٨ر٩٠٥
Zinc	زنك	Zn	٣٠	٦٥ر٣٧
Zirconium	زركونيوم	Zr	٤٠	٩١ر٢٢

ثوابت

الثابت	القيمة	اللوغاريتم	اللوغاريتم المقلوب	الثابت	القيمة	اللوغاريتم	اللوغاريتم المقلوب
الميل	١٫٦٠٩٣٤ كم	٠٫٢٠٦٦٥	١٫٧٩٣٣٥	[illegible]	٠٫٠٦٨١٨٣ ميل/ساعة	١٫٨٣٣٦٧	٠٫١٦٦٢٣
الياردة	٩١٫٤٤٣٩٣ سم	١٫٩٦١١٤	٢٫٠٣٨٨٦	[illegible] قدم	٦٫٦٧٥٦٥ × ١٠^٧ ارج	٧٫١٣٢٤٣	٨٫٨٦٧٥٨
القدم	٣٠٫٤٧٩٩٧ سم	١٫٤٨٤٠١	٢٫٥١٥٩٩	[illegible]	٧٫٢٧١٩ × ١٠^-٨ (باوند/قدم)	٨٫٨٦٧٥٨	٧٫١٣٢٤٢
البوصة	٢٫٥٣٩٩٩ سم	٠٫٤٠٤٨٣	١٫٥٩٥١٧				
الكيلومتر	٠٫٦٢١٣٧ ميل	١٫٧٩٣٣٥	٠٫٢٠٦٦٥	[illegible]/قدم	٠٫٠٠٠٤٢١٤ جول	٢٫٦٢٤٧٠	١٫٣٧٥٣٠
المتر	١٫٠٩٣٦ ياردة	٠٫٠٣٨٨٦	١٫٩٦١١٤	[illegible] طول	١٠^٧ ارج	٧٫٠٠٠٠٠٠	٧٫٠٠٠٠٠٠
السنتيمتر	٠٫٠٣٢٨١ قدم	٢٫٥١٥٩٩	١٫٤٨٤٠١	[illegible] الميكانيكي	٥٥٠ ثقل باوند/ثانية	٢٫٧٤٠٣٦	٣٫٢٥٩٦٣
السنتيمتر	٠٫٣٩٣٧٠ بوصة	١٫٥٩٥١٧	٠٫٤٠٤٨٣	[illegible]	٧٥ كيلوجرام متر/ثانية	١٫٨٧٥٠٦	٢٫١٢٤٩٤
الميل المربع	٢٫٥٨٩٩٨ كم²	٠٫٤١٣٣٠	١٫٥٨٦٧٠	[illegible]	٠٫٠٠١٨١٨ حصان	٣٫٢٥٩٦٤	٢٫٧٤٠٣٦
الياردة المربعة	٠٫٨٣٦١٣ م²	١٫٩٢٢٢٧	٠٫٠٧٧٧٣	الكيلوواط	١٫٣٤٠٣ حصان	٠٫١٢٧٢٠	١٫٨٧٢٨٠
القدم المربع	٩٢٩٫٠٢٨٨ سم²	٢٫٩٦٨٠٣	٣٫٠٣١٩٧	[illegible] الميكانيكي	٠٫٧٤٦١٠ كيلووات	١٫٨٧٢٨٠	٠٫١٢٧٢٠
البوصة المربعة	٦٫٤٥١٥٩ سم²	٠٫٨٠٩٦٧	١٫١٩٠٣٣	[illegible] الحراري	٦٠٨٠ قدم	٣٫٧٨٣٩٠	٤٫٢١٦١٠
الكيلومتر المربع	٠٫٣٨٦١٠ (ميل)²	١٫٥٨٦٧١	٠٫٤١٣٢٩	[illegible]	١٫٦٤٤٧ × ١٠^-٦ (ميل مربع)	٤٫٢١٦١٠	٣٫٧٨٣٩٠
المتر المربع	١٫١٩٦٠ (ياردة)²	٠٫٠٧٧٧٣	١٫٩٢٢٢٧				
المتر المربع	١٠٫٧٦٤ (قدم)²	١٫٠٣١٩٧	٢٫٩٦٨٠٣	كثافة الماء	٦٢٫٢٨٨ باوند	١٫٧٩٤٤٠	٢٫٢٠٥٦٠
السنتيمتر المربع	٠٫١٥٥٠٠ (بوصة)²	١٫١٩٠٣٣	٠٫٨٠٩٦٧	[illegible]	٢٫٥١٣٢٤٢ بوصة	١٫٥٩٣٦٤	٢٫٤٠٦٣٦
الياردة المكعبة	٠٫٧٦٤٥٥ م³	١٫٨٨٣٤١	٠٫١١٦٥٩	ط	٣٫١٤١٥٩	٠٫٤٩٧١٥	١٫٥٠٢٨٥
القدم المكعب	٠٫٠٢٨٣٢ م³	٢٫٤٥٢٠٥	١٫٥٤٧٩٥	٢ ط	٦٫٢٨٣١٩	٠٫٧٩٨١٨	١٫٢٠١٨٢
البوصة المكعبة	١٦٫٣٨٧٠ سم³	١٫٢١٤٥٠	٢٫٧٨٥٥٠	[illegible]	٠٫٧٨٥٤٠	١٫٨٩٥٠٩	٠٫١٠٤٩١
المتر المكعب	١٫٣٠٧٩٥ (ياردة)³	٠٫١١٦٥٩	١٫٨٨٣٤١	[illegible]	٠٫١٨٨٧٩	٠٫٦١٢٠٩	١٫٢٧٧٩١
المتر المكعب	٣٥٫٣١٤٨ (قدم)³	١٫٥٤٧٩٥	٢٫٤٥٢٠٥	[illegible]	٠٫٠١٧٤٥	٢٫٢٤١٨٨	١٫٧٥٨١٢
السنتيمتر المكعب	٠٫٠٦١٠٢ (بوصة)³	٢٫٧٨٥٥٠	١٫٢١٤٥٠	[illegible]	٩٫٨٦٩٦٠	٠٫٩٩٤٣٠	١٫٠٠٥٧٠
الجالون	٤٫٥٤٥٩٦ لتر	٠٫٦٥٧٦٣	١٫٣٤٢٤٧	[illegible]	٣١٫٠٠٦٢٨	١٫٤٩١٤٥	٢٫٥٠٨٥٥
القدم المكعب	٦٫٢٢٨٧٩ جالون	٠٫٧٩٤٤٠	١٫٢٠٥٦٠	$\sqrt{ط}$	١٫٧٧٢٤٥	٠٫٢٤٨٥٧	١٫٧٥١٤٣
اللتر	٠٫٢١٩٩٨ جالون	١٫٣٤٢٤٧	٠٫٦٥٧٦٣	$\sqrt{٢ ط}$	٢٫٥٠٦٦٣	٠٫٣٩٩٠٩	١٫٦٠٠٩١
الجالون	٠٫١٦٠٥٤ (قدم)³	١٫٢٠٥٦٠	٠٫٧٩٤٤٠	[illegible]	١٫٤٦٤٥٩	٠٫١٦٥٧٢	١٫٨٣٤٢٨
الباوند	٠٫٤٥٣٥٩ كيلوجرام	١٫٦٥٦٦٧	٠٫٣٤٣٣٣	$\frac{١}{ط}$	٠٫٣١٨٣١	١٫٥٠٢٨٥	٠٫٤٩٧١٥
الاونس	٢٨٫٣٤٩٥ جرام	١٫٤٥٢٥٥	٢٫٥٤٧٤٥				
الجرام	٠٫٠٣٥٢٧ أونس	٢٫٥٤٧٤٥	١٫٤٥٢٥٥	د (انجليزي)	٣٢٫١٩١	١٫٥٠٧٧٣	٢٫٤٩٢٢٧
الكيلوجرام	٢٫٢٠٤٤٩ باوند	٠٫٣٤٣٣٣	١٫٦٥٦٦٧	د (فرنسي)	٩٨١٫١٨٨	٢٫٩٩١٧٥	٣٫٠٠٨٢٥
الباوندال	١٣٨٢٥ داين	٤٫١٤٠٦٨	٥٫٨٥٩٣٢	هـ	٢٫٧١٨٢٨	٠٫٤٣٤٢٩	١٫٥٦٥٧١
ثقل باوند	٤٤٥٠٥٩ داين	٥٫٦٤٨٤٢	٦٫٣٥١٥٨	$\sqrt{هـ}$	١٫٦٤٨٧٢	٠٫٢١٧١٥	١٫٧٨٢٨٥
داين	٧٫٢٣٣٠ × ١٠^-٥ باوندال	٥٫٨٥٩٣٣	٤٫١٤٠٦٧	$هـ^{٢}$	٧٫٣٨٩٠٦	٠٫٨٦٨٥٩	١٫١٣١٤١
داين	٢٫٢٤٦٩ × ١٠^-٦ ثقل باوند	٦٫٣٥١٥٨	٥٫٦٤٨٤٢	$هـ^{ط}$	٢٣٫١٤٠٧	١٫٣٦٤٣٨	٢٫٦٣٥٦٢
اليوم	٨٦٤٠٠ ثانية	٤٫٩٣٦٥١	٥٫٠٦٣٤٩	[illegible]	٤٫٨١٠٤٨	٠٫٦٨٢١٩	١٫٣١٧٨١
ميل/ساعة	٤٤٫٧٠٣٩٦ ست	١٫٦٥٠٣٥	٢٫٣٤٩٦٥	لو هـ	٠٫٤٣٤٢٩	١٫٦٣٧٧٨	٠٫٣٦٢٢٢
ميل/ساعة	١٫٤٦٦٦٧ قث	٠٫١٦٦٢٣	١٫٨٣٣٦٧	لوهـ ١٠	٢٫٣٠٢٥٨	٠٫٣٦٢٢١	١٫٦٣٧٧٩
قث	١٫٠٠٩٧٣ كم/ساعة	٠٫٠٠٤٣٢	١٫٩٩٥٦٨	الصفر المطلق (مئوي)	— ٢٧٣٫١١	٢٫٤٣٦٤٢	٣٫٥٦٣٥٨
كم/ساعة	٠٫٩٩١٣٤ قث	١٫٩٩٥٦٨	٠٫٠٠٤٣٢			(أهملت الإشارة السالبة)	
ست	٠٫٠٢٢٣٧ ميل/ساعة	٢٫٣٤٩٦٥	١٫٦٥٠٣٥	الصفر المطلق (فهرنهيتي)	— ٤٥٩٫٦٩	٢٫٦٦٢٤٧	٣٫٣٣٧٥٣
						(أهملت الإشارة السالبة)	